

**XVI Semana Nacional de Ingeniería Electrónica**

**SENE 2020**

**I Semana Iberoamericana de Ingeniería  
Electrónica**

**CUADERNO  
DE  
RESÚMENES**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
METROPOLITANA**

**UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**Alcaldía de Azcapotzalco, Ciudad de México**

**del 25 al 27 de Noviembre de 2020**

**En este foro se busca promover los avances de las áreas afines  
a la Ingeniería Electrónica.**

**Las actividades que conforman el evento son:  
presentación de ponencias, conferencias  
magistrales y conferencias técnicas.**

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

## Contenido

### CONFERENCIAS MAGISTRALES

FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS ESPACIALES .....	7
Dr. Francisco Antonio Varela Muzzati	
Experto Técnico en el Área de Aplicaciones Espaciales	
Universidad Central de Venezuela	
EVALUACIÓN Y PRUEBAS DEL PROTOTIPO DE AUTOMÓVIL ELÉCTRICO MINI-E .....	8
M. en C. Jerry Nathan Reider Burstin	
Escuela Militar de Ingenieros, SEDENA	
UTILIZACIÓN DE GEMELOS DIGITALES EN LA MANUFACTURA .....	9
M. en I. German Esparza Sedas	
Siemens Digital Industries Software	
DEVELOPMENT OF SMART WEARABLE DEVICES POWERED BY ENERGY HARVESTING SYSTEMS FOR MONITORING BIO-PHYSICAL AND ENVIRONMENTAL QUANTITIES .....	10
Prof. Paolo Visconti and Eng. Dr. Roberto De Fazio	
Department of Innovation Engineering, University of Salento – Lecce – ITALY	

### CONFERENCIAS TÉCNICAS

BRICK BUILDING COMO HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL APRENDIZAJE .....	13
Javier Ortiz B.	
CEO de VR labs	
ENDRESS + HAUSER EMPOWER THE SCHOOL .....	14
Ing. Leonardo Pérez Martínez	
Consultor de Aplicaciones	
Endress + Hauser	
SOLUCIÓN DE REGISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE DATOS .....	15
Ing. Leonardo Pérez Martínez	
Consultor de Aplicaciones	
LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA CIENCIA DE DATOS EN LA INDUSTRIA DEL HOSPEDAJE .....	16
Dr. Ángel Ferreira Santiago	
Senior Data Scientist en CASAI	

## CONFERENCIAS SENIE 2020

CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE RIEGO Y VENTILACIÓN DE UN INVERNADERO BAJO EL CONCEPTO DE IOT .....	17
SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL CONTROL DE MOVIMIENTO DE UN SEGUIDOR SOLAR.....	18
DETECCIÓN DE FALLAS EN TIEMPO REAL MEDIANTE REDES COMPLEJAS EN UN SISTEMA DE MANUFACTURA 4.0.....	19
METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE APLICADAS A PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS .....	20
ABSORBEDOR PASIVO DE VIBRACIONES PARA REDUCIR LOS FENÓMENOS FISIOLÓGICOS DE PRONACIÓN-SUPINACIÓN DE ANTEBRAZO DEBIDO A LA ENFERMEDAD DE PARKINSON .....	21
DISEÑO DE UN CONTROL DE TEMPERATURA DIFUSO PARA UN TÚNEL DE SECADO DE CÍTRICOS .....	22
MODELADO ADAPTATIVO DE UNA CELDA DE MANUFACTURA FLEXIBLE USANDO REDES DE PETRI INTERPRETADAS .....	23
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HANUMAN EN MENSAJERÍA INSTANTÁNEA .....	24
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE MONITOREO DE BAJO COSTO PARA ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA .....	25
DISEÑO DE FILTRO PASA BANDA PARA APLICACIÓN EN COSECHAMIENTO DE ENERGÍA EN FRECUENCIAS DE 5G .....	26
RED DE ASISTENCIA VITAL PARA LA CIUDAD DE POPAYÁN.....	27
DISEÑO DE INTERFAZ GRÁFICA PARA EVALUACIÓN DE ESQUEMAS DE MODULACIÓN .....	28
ANTENA REPETIDORA CON PLANO DE TIERRA AMC PARA APLICACIONES EN WI-FI HALLOW .....	29
APLICACIÓN EN MATLAB DE UN SISTEMA ENVELOPE LOAD PULL PARA CARACTERIZACIÓN DE IMPEDANCIAS .....	30
DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROTOTIPOS CON DIVERSAS GEOMETRÍAS DE ANTENAS CON MICROCINTA DEBAJO DE 6 GHZ .....	31
DISEÑO, SIMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN CIRCUITO DIGITAL DE MÚLTIPLE RAZÓN DE VENTANA PARA EL ESTUDIO DE TRAMPAS.....	32
PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SENSOR OPTOELECTRÓNICO BASADO EN UN FILTRO ÓPTICO SENSIBLE A LA TEMPERATURA E ÍNDICE DE REFRACCIÓN.....	33
ESTUDIO DE UN RECUBRIMIENTO DE NANOPARTÍCULASS DE SILICIO BASADO EN EL PROCESO DE CONVERSIÓN DESCENDENTE PARA EL INCREMENTO DE LA EFICIENCIA DE UNA CELDA SOLAR DE SILICIO POLICRISTALINO .....	34
EL AMPLIFICADOR MILLER CMOS Y SUS CONSIDERACIONES DE DISEÑO .....	35

COMPARACIÓN DE CIRCUITOS MULTIPLICADORES DE VOLTAJE PARA COSECHA DE ENERGÍA EN RF .....	36
ESTUDIO TEÓRICO – EXPERIMENTAL DE PELÍCULAS DE GaN PARA SIMULACIÓN DE DIODO EMISOR DE LUZ.....	37
TRAJECTORY ANALYSIS FOR THE DIFFERENT STRATEGIES OF CIRCUIT DESIGN .....	38
ESTUDIO DE PARÁMETROS MEDIANTE SIMULACIÓN PARA OPTIMIZACIÓN DE UN MESFET DE ZNO .....	39
ANÁLISIS DE ESPECÍMENES MEDIANTE EL CONTROL DE CALIDAD, ELABORADOS CON MANUFACTURA ADITIVA: CASO DIDÁCTICO .....	40
HERRAMIENTAS QUE REFUERZAN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO ELECTRÓNICO.....	41
LOS TEMAS DESTACADOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS PARA FORMAR INGENIEROS EN ENERGÍA .....	42
COMPETENCIAS DEL ROL DOCENTE COMO APOYO A LA TRANSICIÓN AL USO DE CURSOS VIRTUALES .....	43
VACIADO DE TANQUE ORTOÉDRICO POR EFECTO DE LA GRAVEDAD, CON EL APOYO DE ARDUINO Y SU SIMULACIÓN EN GEOGEBRA .....	44
ANÁLISIS DE CAPACIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAPAS FRITAS MEDIANTE EL PROGRAMA DE SIMULACIÓN FLEXSIM .....	45
ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE DOS PAQUETES DE CÓMPUTO, EMPLEANDO COMO CASO DE ESTUDIO UN PROCESO DE FABRICACIÓN DE TABICÓN .....	46
LA GUARIDA DE LOS PIRATAS - UN JUEGO SERIO BASADO EN RETOS DE MATEMÁTICAS BÁSICAS.....	47
EVALUACIÓN DEL MÓDULO MULTIMEDIA: TEOTIHUACÁN EN EL TIEMPO PARA EL FOMENTO EDUCATIVO DEL PATRIMONIO CULTURAL .....	48
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRONÓSTICO Y SU APLICACIÓN A LA DEMANDA DE LOS PRODUCTOS LUBRICANTES FABRICADOS POR UNA EMPRESA ....	49
DISEÑO DE UN JUEGO SERIO PARA LA ESTIMULACIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIANTE LA DISCRIMINACIÓN AUDITIVA Y VISUAL DE PALABRAS .....	50
PREDICCIONES DEL INFORME HORIZON REPORT: RETROSPECTIVA DEL 2004 AL 2020 .....	51
PLATAFORMA WEB DE RECURSOS DIDÁCTICOS MATEMÁTICOS.....	52
PROTOTIPO PARA EL CONTROL ELECTRÓNICO DE UN MOTOR BLDC USADO EN UN VEHÍCULO ELÉCTRICO .....	53
MODELADO DE UN MOTOR ASINCRÓNICO A PARTIR DE SUS ESPECIFICACIONES.....	54
PROTOTIPO DE UNA FUENTE VARIABLE DE ALTO VOLTAJE PARA UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE SÓLIDOS POR ASPERSIÓN ELECTROSTÁTICA .....	55
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL EÓLICO EN LA BAHÍA DE CHETUMAL .....	56
IMPLEMENTACIÓN EN UN FPGA DE LA TÉCNICA DE MODULACIÓN APOD-PWM PARA UNA APLICACIÓN EN MOTOR DE INDUCCIÓN.....	57

MODELO COMPUTACIONAL DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BASADO EN BIOGÁS OBTENIDO A PARTIR DEL ESTIÉRCOL DE GANADO.....	58
PROPIEDADES DIELECTRICAS DE ACEITES VEGETALES EN CICLOS DE TEMPERATURA .....	59
DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO CARDIACO PARA MÓVILES ANDROID .....	60
CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE TEMPERATURA DE SUELO Y NIVEL DE MANTO FREÁTICO PARA APLICACIONES EN BOMBAS DE CALOR DE FUENTES TERRESTRES.....	61
MEDIDOR DE PH DE BAJO COSTO PARA APLICACIONES DIDÁCTICAS .....	62
GRAFICADOR DE CURVAS CORRIENTE VOLTAJE PARA DISPOSITIVOS OPTOELECTRONICOS EN LABVIEW .....	63
PLATAFORMA DE PRUEBAS DE BAJO COSTO PARA VUELOS EN GLOBO A GRANDES ALTURAS .....	64
EFFECTO DEL INVERSOR PWM EN LOS RODAMIENTOS DE LOS MOTORES DE INDUCCIÓN .....	65
MANUFACTURA ADITIVA EN LA INGENIERÍA DE VALOR Y DESARROLLO DE PRODUCTOS .....	66
DISEÑO Y PROTOTIPADO DE UN ROBOT MÓVIL AUTÓNOMO Y TELE-OPERADO .....	67
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EMULADOR DEL CIRCUITO HIDRÁULICO DEL SISTEMA CIRCULATORIO .....	68
GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS PARA UN ROBOT DUAL DE 15 GRADOS DE LIBERTAD MEDIANTE LA SOLUCIÓN NUMÉRICA RECURSIVA A LA CINEMÁTICA INVERSA .....	69
DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE CONTROL PARA MORDAZAS MECÁNICAS .....	70
SISTEMA MECATRÓNICO PARA SUMINISTRO AUTOMÁTICO DE PIGMENTO EN CELDAS SOLARES ORGÁNICAS .....	71
TENDENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS MECATRÓNICOS EN LA ACTUALIDAD.....	72
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE MICROPOSICIONAMIENTO PARA EL RECUBRIMIENTO DE FIBRAS ÓPTICAS .....	73
EVALUACIÓN DEL ALGORITMO ECLMS CON ESTRUCTURA MODIFICADA APLICADO A SISTEMAS DE CONTROL ACTIVO DE RUIDO ACÚSTICO .....	74
SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO USANDO RECONOCIMIENTO FACIAL CON UNA RASPBERRY PI 4 Y OPENCV .....	75
ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA ESTIMAR LA DISTRACCIÓN Y SOMNOLENCIA DEL CONDUCTOR MEDIANTE VISIÓN POR COMPUTADOR E INTELIGENCIA ARTIFICIAL USANDO TOF .....	76
DESARROLLO DE UN ALGORITMO DE PROCESAMIENTO DE IMAGEN AUTOMATIZADO ENFOCADO AL ANÁLISIS DE MICRO Y NANOFIBRAS.....	77

SISTEMA PARA EL DIAGNÓSTICO DE HERIDAS SUPERFICIALES EN LA PIEL MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES UTILIZANDO IA .....	78
SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE VOZ BASADO EN UN MÉTODO DE APRENDIZAJE SUPERVISADO Y LA CORRELACIÓN DE PEARSON .....	79
PLATAFORMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS DE VISIÓN POR COMPUTADORA: CASO DE ESTUDIO ALWAYSAI.....	80
PROTOTIPO DIGITAL PARA FOMENTAR LA CIVILIDAD EN REDES SOCIALES .....	81
ALLORA, UN SISTEMA DE DIAGNÓSTICO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES PARA UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PERUANA .....	82
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE CON SEGURIDAD ADICIONAL BASADA EN OCULTACIÓN REVERSIBLE DE DATOS .....	83
GENERACIÓN DE SERIES PSEUDORANDOM PARA CIFRAR DATOS DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	84
IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE USUARIOS PARA APLICACIONES COLABORATIVAS CON INTERFACES DE USUARIO TANGIBLES .....	85
SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTROL DE ACCESO EN ZONAS RESIDENCIALES.....	86
PROCESO TÉCNICO PARA MIGRAR INFORMACIÓN DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA A UN ESQUEMA DE WEB SEMÁNTICA.....	87
SISTEMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y ANÁLISIS DE TRÁFICO DE UNA RED LOCAL .....	88
APLICACIÓN MÓVIL PARA EL ANÁLISIS, RECONOCIMIENTO Y RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN DE OBRAS DE ARTE DE UN MUSEO .....	89
CÓMPUTO PARALELO EN UNIDADES DE PROCESAMIENTO GRÁFICO Y MEDICIÓN DE TIEMPOS DE RESPUESTA COMO CRITERIO DE DESEMPEÑO .....	90
CONSTRUCCIÓN DE UN TABLERO LED INFORMATIVO PARA EL MONITOREO DE LÍNEAS DE ENSAMBLE .....	91
DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO SOLAR-EÓLICO CON ALMACENAMIENTO MEDIANTE BATERÍAS Y CAPACITORES .....	92



# FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS ESPACIALES

*Dr. Francisco Antonio Varela Muzzati*  
**Experto Técnico en el Área de Aplicaciones Espaciales**  
**Universidad Central de Venezuela**  
franmuzzti@gmail.com

## Resumen

La conferencia se enfoca a mostrar a los participantes la metodología de desarrollo de un proyecto espacial, partiendo de la conceptualización y definición de requerimientos, enlace con la carga útil de la plataforma que la contiene y la interrelación entre subsistemas y sistemas involucrados en una misión espacial. Se establece el flujograma de trabajo secuencial apoyado en las normativas nacionales e internacionales que implica la puesta en órbita de un dispositivo espacial.

## Semblanza

Francisco Varela Muzzati es experto en el área de aplicaciones Espaciales. Tiene 24 años de experiencia en el sector de las telecomunicaciones y en el área espacial. Estuvo involucrado a nivel nacional en los tres principales proyectos satelitales, incluyendo el ensamblaje y puesta en órbita del primer satélite de telecomunicaciones Simón Bolívar. Ha sido el jefe directo de ingenieros en varias disciplinas que han participado en estos proyectos. Profesor Titular en la Universidad Central de Venezuela a nivel de pregrado y postgrado en asignaturas asociadas con el diseño de sistemas satelitales, Asesor de la Agencia Espacial Venezolana, Invitado en países latinoamericanos en eventos y congresos vinculados con la gerencia de proyectos espaciales. Revisor de Artículos internacionales para congresos en el sector de la ingeniería. Participante en la delegación técnica venezolana ante el Comité para la exploración y uso pacífico del espacio ultraterrestre de Naciones Unidas en Viena, Austria. Instructor invitado en Bolivia Argentina y ponente en eventos nacionales e internacionales donde se abordan los temas de naturaleza espacial. Profesor invitado en la Primera Maestría Internacional de tecnología Espacial en CAST (Academia de Tecnología Espacial China) Shenzhou. Tiene doctorado en Circuitos y Sistemas en la Universidad de Beihang (Aeronáutica y Astronáutica de Beijing, China), especialización en sistemas inalámbricos en Bangalore, India. Ingeniero Electricista de la Universidad de los Andes y Master de la Universidad Central de Venezuela donde se ha desarrollado como docente hasta alcanzar el máximo escalafón de titularidad.

# **EVALUACIÓN Y PRUEBAS DEL PROTOTIPO DE AUTOMÓVIL ELÉCTRICO MINI-E**

***M. en C. Jerry Nathan Reider Burstin***  
**Escuela Militar de Ingenieros, SEDENA**  
**(Jubilado de la Universidad Anáhuac en julio 2019)**

burst3@gmail.com

## **Resumen**

Se presenta la evaluación técnica del automóvil eléctrico Mini-E, gentilmente cedido por BMW Group México bajo el esquema de comodato a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Anáhuac – México Norte dentro del período comprendido entre el 03 de julio de 2013 y el 03 de diciembre del mismo año. Tras la descripción técnica del vehículo y un análisis de sus especificaciones, se detallan las diversas pruebas conducidas sobre dicha unidad, con el propósito de disponer de diversos índices cuantitativos. Una serie de apreciaciones subjetivas, tendiente a la obtención de parámetros de tipo cualitativo, permitió complementar la serie de datos numéricos, arriba aludidos, a efecto de lograr una evaluación realista. Con base en todo lo anterior se completa el trabajo ofreciendo un listado de conclusiones, mismas que se estiman como útiles para sustentar el proyecto de Movilidad Urbana que, en primera instancia, motivó la existencia de una unidad automotriz cuyo rendimiento resultó genuinamente sorprendente.

## **Semblanza**

El Maestro en Ciencias Jerry Nathan Reider Burstin nació en Ciudad de México en mayo de 1949. Obtuvo su título de licenciatura en la Facultad de Ingeniería de la UNAM en 1972. Cursó la Maestría en Ciencias en el Instituto Tecnológico de Israel, graduándose en 1975. Es candidato a Doctor por la Universidad Anáhuac México. Fue profesor del Departamento de Electrónica en la UAM-Azcapotzalco de 1975 a 1986. Trabajó en Computadoras ALTOS de México de 1985 a 1988 y en IBM de México de 1989 a 1994. Laboró en la Universidad Anáhuac campus Norte de 1993 hasta su jubilación en julio de 2019. Desde septiembre de 2020 es profesor en la Escuela Militar de Ingenieros. Desde 1975 ha realizado diversas consultorías profesionales sobre temas relacionados con la electricidad y electrónica industrial, redes de distribución eléctrica y energías renovables. Sus áreas de interés se orientan a los sistemas eléctricos y electrónicos de potencia, teoría de circuitos, electrónica analógica, sistemas de audio, diseño de transformadores e inductores, estrategias tecnológicas para el desarrollo del sector eléctrico, así como la divulgación científica y tecnológica.



# UTILIZACIÓN DE GEMELOS DIGITALES EN LA MANUFACTURA

***M. en I. German Esparza Sedas***  
**Siemens Digital Industries Software**  
german.esparza\_sedas@siemens.com

## Resumen

La digitalización está cambiando al mundo y especialmente está abriendo nuevas oportunidades para interconectar sistemas inteligentes cada vez más complejos. Los Gemelos Digitales son modelos virtuales réplicas de productos, procesos y medios de fabricación existentes o futuros que nos permiten modelar e integrar la información relevante en la computadora del comportamiento de los sistemas productivos para entender y anticipar los problemas potenciales para corregirlos antes de realizar costoso cambios en el campo, minimizando errores y tiempos de implementación. En la plática abordaremos la propuesta de Siemens para crear y explotar los gemelos digitales que permitan a la industria planear y simular sus procesos de fabricación en el mundo virtual para la toma de decisiones y la importancia que tiene la academia en el soporte de estas iniciativas.

## Semblanza

Con cerca de 30 años de experiencia en la industria, actualmente German se desempeña como ejecutivo de ventas para canales en Siemens Digital Industries Software en donde a través del trabajo en conjunto con distribuidores autorizados apoya en la implementación de soluciones para la digitalización y explotación de gemelos digitales en distintas industrias en Mesoamérica. Su experiencia laboral incluye su participación en el desarrollo del mercado para la gestión del ciclo de vida del producto, manufactura digital, seguridad informática y gestión de servicios durante su experiencia profesional en las empresas IBM, Dassault Systemes y Oracle. Egresado en Ingeniería Física por la UAM-Azcapotzalco, obtuvo el premio anual de Ciencias Básicas e Ingeniería de la misma escuela en 1991 y cuenta con una Maestría en Ingeniería por la Universidad Panamericana con especialidad en Dirección de Operaciones.

# DEVELOPMENT OF SMART WEARABLE DEVICES POWERED BY ENERGY HARVESTING SYSTEMS FOR MONITORING BIOPHYSICAL AND ENVIRONMENTAL QUANTITIES

*Prof. Paolo Visconti and Eng. Dr. Roberto De Fazio*

Department of Innovation Engineering, University of Salento – Lecce – ITALY

paolo.visconti@unisalento.it roberto.defazio@unisalento.it

## Abstract

Wearable devices are electronic systems, operating on the human body, kept continuously switched on to interact with the user or other devices; nowadays, such devices are pervading several aspects of our lifestyle, enabling extensive and real-time monitoring of the psycho-physical state. The main issue that limits the development of wearable devices is the need for recharging and/or replacing the power supply source, usually represented by an energy storage device. If such technical obstacles were overcome, this would allow the manufacturing of smart and miniaturized devices, energetically autonomous, thereby enabling easier integration of complex electronic systems into everyday objects. At first, we present the state of art about wearable technologies for energy harvesting from energy sources strictly linked to the human body, such as joint movements, body heat, solar energy investing the human body, and health and/or environmental monitoring. Afterward, we describe the development and characterization of a smart garment for monitoring the environmental and biophysical parameters of the user wearing it; the wearable application is focused to control workers' conditions in dangerous workplaces to prevent or reduce the consequences of accidents. The smart jacket integrates a multi-source energy harvesting system including flexible solar panels, thermoelectric generators, and flexible piezoelectric harvesters to scavenge energy from the human body, so ensuring the energy autonomy of employed sensors and electronic boards. The hardware and firmware optimization allowed the correct interfacing of the heart rate and SpO<sub>2</sub> sensor, accelerometers, temperature, and electrochemical gas sensors with a modified Arduino Pro mini board. The characterization of the harvesting subsection has shown that  $\approx 265$  mW maximum power can be obtained in a real scenario, whereas the power consumption due to acquisition, processing and BLE data transmission sections determined a 10 mAh/day charge required to ensure the proper operation. By charging a 380 mAh Lipo battery in a few hours by means of the harvesting system, an energy autonomy of 23 days was obtained, in case of no further available energy contribution. Also, the development and characterization of a low cost and self-powered smart insole are discussed for monitoring the weight distribution of the human body on the feet soles. We developed and characterized a matrix of FSRs (Force Sensing Resistors) made by a

commercial piezo-resistive film, called Velostat, determining the static and dynamic responses of the sensors to a given mechanical load, and for different supports. Furthermore, the acquisition and processing section has been designed for acquiring the resistance variations in different positions of the foot and converting them into the corresponding pressure values; the pressure data are transmitted by BLE communication to a PC and displayed on a graphical interface, realized by Processing, through a color map. The device also integrates piezo-electric harvesters, placed on the bottom of the insole, and a proper conditioning section for scavenging energy from the kinetic energy related to the walking used to power supply the sensing and communication section afore-described. Furthermore, the smart insole is equipped with an inertial sensor for extracting the gait features (step count, step pace, duration of the gait cycle, swing time, etc.), or detecting fall. Finally, we analyze the limitations and performances of the main energy storage devices commonly used in energy harvesting applications, namely super-capacitors (SC) and lithium polymer (LiPo) batteries. Therefore, the analysis of self-discharge trends has been carried out for different models of commercial SCs, describing the phenomenon in terms of self-discharge rate and internal resistance. In addition, physical interpretations concerning the self-discharge mechanism based on the experimental data are provided, thus explaining the two super-imposed phenomena featured by distinct time constants. Afterward, the dependence of the self-discharge phenomenon from the charging time duration has been analyzed.

## Short Biography

**Paolo Visconti** is teaching professor in Digital Electronics and Signals Acquisition systems, and senior researcher in the field of electronic systems design at the Department of Innovation Engineering (University of Salento, Italy). Main research topics include: the design and testing of IoT-based electronic boards for data-acquisition and monitoring, smart remote control of facilities, electronic systems for automation and automotive, energy harvesting systems for sensors nodes and wearable applications, and new materials and advanced sensors with dedicated electronic design. He is author of more than 145 papers in international journals.

**Roberto de Fazio** received the Master's degree in Telecommunications Engineering from the University of Salento in 2017, where he is currently PhD student in Complex Systems engineering, working on the development of smart wearable devices and energy harvesting systems applied to the human body. His research interests include the design and testing of electronic boards, the firmware programming of microcontroller-based boards, sensors and energy harvesting applications, and the development of

wireless sensor networks (WSNs) and body area networks (BANs). Further research interests concern the development of photo-ignition systems of gaseous and liquid fuels based on nano-energetic materials for the automotive field, and the design and testing of sensing platforms applied to waste transformation processes. He is author of more than 20 papers in international journals and conference proceedings.

# BRICK BUILDING COMO HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL APRENDIZAJE

**Javier Ortiz B.**

CEO de VR labs

*vrlabs@vr-labs.co*

## Resumen

Actualmente, las universidades alrededor del mundo están en busca de herramientas disruptivas y colaborativas Online que permitan desarrollar y poner en práctica el conocimiento impartido al interior de las aulas de clase y sobre todo, que estén alineadas con las tecnologías de punta de la cuarta revolución industrial. Nuestro laboratorio cumple con estas especificaciones. Enfocado en educación y basado en las metodologías de Design Thinking y Gamificación, Brick Building permite que docentes y estudiantes diseñen de forma colaborativa prototipos de procesos y contenidos para diferentes áreas del conocimiento a través de un menú funcional que contiene más de 1.000 clases de fichas distribuidas en 24 categorías. El usuario podrá diseñar diferentes tipos de escenarios para explicar procesos como distribución de planta, logística, comercio internacional, Incoterms, procesos de ingeniería, administrativos y económicos o cualquier otra área del conocimiento. También cuenta con una variedad de fichas al estilo LEGO ® para poder trabajar el prototipado de una forma muy didáctica. La herramienta puede ser instalada en equipos Windows de 64 Bits, con 4GB en Ram y placa gráfica integrada. También está disponible para estaciones de Realidad Virtual y en enero de 2021 estará disponible la versión para MAC. Se ha emitido una licencia para uso ilimitado en estaciones de trabajo tanto para docentes como para estudiantes y que estará disponible desde el 15 de noviembre de 2020 hasta el 30 de julio de 2021.

## Semblanza

Ingeniero Industrial con 20 años de experiencia en ventas consultivas y apoyo en la implementación de soluciones IaaS, (Infrastructure as a Service) SaaS, (Software as a Service) CRM, ERP-POS, para el sector corporativo, 6 años de experiencia en venta de Soluciones de Realidad Virtual, Realidad Aumentada y sistemas Antiplagio en el sector Educación de LATAM, CEO de VR Labs, empresa propietaria de Brick Building.

# **ENDRESS + HAUSER EMPOWER THE SCHOOL**

*Ing. Leonardo Pérez Martínez*

**Consultor de Aplicaciones**

**Endress + Hauser**

leonardo.perez@endress.com

## **Resumen**

En esta conferencia se presenta a la empresa Endress + Hauser, cuáles son sus campos de aplicación y su oferta de productos, servicios y soluciones. Posteriormente se explicará el programa Endress+Hauser Empower the School, en donde se busca compartir conocimiento técnico a los estudiantes de carreras de ingeniería de diferentes universidades.

## **Semblanza**

El ingeniero Leonardo Pérez Martínez es egresado del Instituto Politécnico Nacional de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica como Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica. Lleva 8 años laborando en Endress + Hauser, en donde ha desarrollado conocimientos en soluciones de monitoreo y control de proceso. Actualmente se desempeña como Consultor de Aplicaciones para América Latina en las variables de Temperatura y Componentes de Sistema.

# SOLUCIÓN DE REGISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE DATOS

*Ing. Leonardo Pérez Martínez*

**Consultor de Aplicaciones**

**Endress + Hauser**

leonardo.perez@endress.com

## **Resumen**

En esta conferencia se presenta el equipo para administración de datos **RSG45 de Endress + Hauser**. Se trata de un equipo para la adquisición y registro de datos. Se exponen sus características principales, así como su modo de funcionamiento. Adicionalmente se presentarán ejemplos de aplicación en monitoreo y análisis de datos en sistemas de gestión de energía, así como en proyectos de investigación en instituciones de educación superior.

## **Semblanza**

El ingeniero Leonardo Pérez Martínez es egresado del Instituto Politécnico Nacional de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica como Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica. Lleva 8 años laborando en Endress + Hauser, en donde ha desarrollado conocimientos en soluciones de monitoreo y control de proceso. Actualmente se desempeña como Consultor de Aplicaciones para América Latina en las variables de Temperatura y Componentes de Sistema.



# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA CIENCIA DE DATOS EN LA INDUSTRIA DEL HOSPEDAJE

**Dr. Ángel Ferreira Santiago**  
Senior Data Scientist en CASAI  
*angel.ferreira@casai.com*

## Resumen

CASAI es una empresa dedicada a ofrecer la experiencia de un hotel de lujo con la privacidad y la conveniencia de rentar un departamento en alguna plataforma tipo AirBnB. Actualmente contamos con presencia en la Ciudad de México y en Sao Paulo en Brasil. La misión de CASAI es mejorar la experiencia del usuario por medio del uso de tecnología innovadora y dispositivos inteligentes dentro del departamento. Esta conferencia trata sobre la forma en la que la Inteligencia Artificial y la Ciencia de Datos ayudan a CASAI a ser una empresa líder en innovación y aprovechamiento tecnológico en la industria del hospedaje, superando los retos que esta industria presenta en áreas tan diversas como la administración del negocio, el soporte al cliente, las operaciones necesarias para mantener nuestros departamentos limpios y listos para usarse, entre muchas otras.

## Semblanza

El Dr. Ángel Ferreira es egresado de la Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Cómputo (2013), de la Maestría en Ciencias de la Computación (2015) y el Doctorado en Ciencias de la Computación (2019) del Centro de Investigación en Computación del IPN. Ha sido investigador visitante en la Universidad de Zagreb en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Cómputo en dos ocasiones, en 2015 y 2019. Sus líneas de investigación se centran en el cómputo evolutivo, programación genética, optimización y clasificación supervisada. Actualmente se desempeña como Senior Data Scientist en CASAI, una empresa que combina la alta tecnología con la hospitalidad, desarrollando modelos de cómputo inteligente para mejorar varios aspectos de la empresa.

# CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE RIEGO Y VENTILACIÓN DE UN INVERNADERO BAJO EL CONCEPTO DE IOT

***José Ignacio Vega Luna\*, Gerardo Salgado Guzmán\*, Francisco Javier Sánchez Rangel\*, José Francisco Cosme Aceves\*, Víctor Noé Tapia Vargas\*, Mario Alberto Lagos Acosta\****

\*Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco  
vjji@azc.uam.mx

## Resumen

El objetivo de la presente investigación fue construir el prototipo de un sistema de riego y ventilación de un invernadero usando Internet de las Cosas (IoT). El sistema registra periódicamente los valores de humedad y temperatura en la plataforma Dashboard wia, los cuales se pueden visualizar desde la Internet por medio de una interfaz de usuario. Se implantó usando una tarjeta Huzzah32-ESP32, con un sensor de humedad del suelo y un sensor de temperatura. Si el valor de la humedad es el mínimo configurado se activan cuatro aspersores de agua y si el valor de la temperatura alcanza el umbral configurado se activa un ventilador. En ambos casos se envía un mensaje de WhatsApp a un teléfono móvil usando la plataforma de servicios Twilio. Los resultados de las pruebas mostraron que los rangos de temperatura y humedad reportadas son  $\pm 0.4$  °C y  $\pm 1.0$  % RH, respectivamente, comparados con dispositivos de calibración de temperatura y humedad del invernadero. El alcance de la comunicación WiFi es de 45 metros.

## Semblanza

El Maestro en Ciencias, Francisco Javier Sánchez Rangel es Ingeniero en Electrónica y cuenta con una Maestría en Ciencias de la Computación, ambos títulos obtenidos en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Actualmente se encuentra laborando como profesor-investigador de tiempo completo en el Departamento de Electrónica de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, trabajando en el Área de Investigación de Sistemas Digitales como responsable en proyectos de Tecnologías LoRa, Bluetooth LE e IOT.

# SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL CONTROL DE MOVIMIENTO DE UN SEGUIDOR SOLAR

***Benjamín Valera Orozco\**, *Gerardo Antonio Ruíz Botello\**,  
*Rigoberto Nava Sandoval\**, *Oscar Gerardo Palomares Martínez\****

\*Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, ICAT UNAM  
{*benjamín.valera; gerardo.ruiz; rigoberto.nava; gerardo.palomares*}@icat.unam.mx

## Resumen

Un tipo particular de seguidor solar es el de dos grados de libertad en donde el dispositivo de captación, el concentrado solar, se posiciona activamente sobre la trayectoria solar conforme dos ángulos conocidos como altitud y azimut. En este trabajo se presenta el sistema electrónico desarrollado para un seguidor solar activo de dos grados de libertad para mover un concentrado solar con peso aproximado de 1000 kg. El sistema electrónico está construido con herramientas básicas de desarrollo con el objetivo de no depender de licenciamientos. El sistema electrónico controla dos motores a paso de alta corriente que generan los ángulos de altitud y azimut mediante el cálculo de las ecuaciones solares. Además, el sistema electrónico cuenta con conectividad al internet de las cosas. Se incluye un microcontrolador Arduino con algoritmos específicos para el control y comunicaciones. El sistema electrónico se encuentra en la etapa de depuración y posteriormente se integrará a los prototipos de concertadores solares finales.

## Semblanza

El M. en I. Benjamín Valera Orozco es ingeniero en mecánico electricista egresado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en 1991. Cuenta con una Maestría en Ingeniería Eléctrica por la misma institución concluida en 2000. Actualmente se encuentra laborando como técnico académico del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, trabajando actualmente en proyectos de automatización y control de procesos. Tiene 27 años como docente en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

# DETECCIÓN DE FALLAS EN TIEMPO REAL MEDIANTE REDES COMPLEJAS EN UN SISTEMA DE MANUFACTURA 4.0

*Josué Antonio Prieto Olivares\*, Elvia Ruiz Beltrán\*, Jorge Luis Orozco Mora\*,  
Jorge Octavio Valdés Valadez\**

\*Tecnológico Nacional de México  
G19150597@aguascalientes.tecnm.mx

## Resumen

En el entorno de la industria 4.0 todos los elementos están conectados entre sí, es por ello que, para la detección de fallas, actualmente se agregan más sensores al proceso en algunas etapas, esta actividad se realiza para tener un monitoreo completo del sistema, dicha solución puede ser costosa. A través de la metodología de modelado estructural por redes complejas, se puede representar todas las características dinámicas del sistema de manufactura a evaluar. Con información de los tiempos de procesos, se presenta una técnica de búsqueda la cual puede detectar las fallas del sistema cuando este no evoluciona correctamente a la etapa siguiente del proceso. Al utilizar como información mínima los tiempos de evolución, se elimina completamente el uso de sensores extras al proceso ya existente.

## Semblanza

Josué Antonio Prieto Olivares es ingeniero en Mecatrónica, trabajó como ingeniero de control (programación de robots y PLCs) en empresas del estado de Aguascalientes y como docente en la Universidad Politécnica de Aguascalientes y el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Actualmente se encuentra estudiando la maestría en Ciencias de la Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes en la línea de investigación de Control y Optimización y es becario del programa PNPC de CONACYT.

# METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE APLICADAS A PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

***Gabriela Melendrez Alaro\****

\*Universidad Católica del Norte  
*gabrielamelendrez@gmail.com*

## **Resumen**

El artículo presenta el estudio de los procesos de desarrollo de software y cómo ciertas características propias de las metodologías de desarrollo de software pueden ser aplicadas a proyectos de automatización. Las metodologías empleadas en procesos tecnológicos abarcan una línea básica de seguimiento, para un mejor control de los procesos que cada línea implique (Desarrollo de software - Automatización). La identificación de características propias de las metodologías empleadas para el desarrollo de software, permitió encontrar características que pueden ser empleadas en proyectos de automatización; pudiendo así acortar el tiempo de inmersión del talento humano al proyecto, contar con un historial de acontecimientos para futuras mejoras del proyecto de automatización. Las características propias de las metodologías ya consolidadas en la industria pueden juntas, alcanzar objetivos mejor trazados en la línea de tiempo del desarrollo del producto.

## **Semblanza**

La Maestra en Gestión de calidad de software, Gabriela Melendrez Alaro es ingeniera en sistemas egresada de la Universidad La Salle, Bolivia, en 2014. Actualmente cursa la Maestría en Ingeniería Informática por La Universidad Católica del Norte, Chile. Además, se encuentra laborando como profesor de tiempo parcial en la Universidad Boliviana de Informática, trabajando actualmente como Lead Software QA Engineer, en Vulcan Ltda de Bolivia. Es fundadora y directora de la comunidad Bolivian Mind Blockchain.

# **ABSORBEDOR PASIVO DE VIBRACIONES PARA REDUCIR LOS FENÓMENOS FISIOLÓGICOS DE PRONACIÓN-SUPINACIÓN DE ANTEBRAZO DEBIDO A LA ENFERMEDAD DE PARKINSON**

***Ángel David Ramírez Galindo\*, Francisco Beltrán Carbajal\*, Irvin López García\*, Eduardo Campero Littlewood\*, José Luis Hernández Ávila\****

\*Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Energía, Unidad Azcapotzalco  
al2193803068@azc.uam.mx

## **Resumen**

La enfermedad de Parkinson es un padecimiento neuro-degenerativos de amplio interés en el ámbito clínico y en la bio-ingeniería, debido a su complejidad de tratamiento y alto grado de afectación a la calidad de vida de los pacientes. En el presente trabajo se describe el proceso de modelado y simulación de un absorbedor de vibración pasivo que disminuye la amplitud de los movimientos de pronación y supinación del antebrazo, a causa de la enfermedad de Parkinson. Se propone un modelo lineal a partir del análisis de la no linealidad del sistema, considerando simplificaciones en su dinámica. El modelo se utiliza para analizar, mediante simulaciones, diferentes opciones de aplicación del dispositivo. Este dispositivo representa una alternativa para el tratamiento de los síntomas de la enfermedad de Parkinson. Su efectividad se demostró al reducir en más del 90% la amplitud de las oscilaciones relacionadas a los temblores presentes en dicha enfermedad.

## **Semblanza**

El Ingeniero, Ángel David Ramírez Galindo es egresado de la carrera de Ingeniería en Biónica de la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas de Instituto Politécnico Nacional, en 2017. Actualmente se encuentra estudiando la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electromagnética en el Departamento de Energía de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, trabajando en proyectos de estimulación magnética transcraneal.

# DISEÑO DE UN CONTROL DE TEMPERATURA DIFUSO PARA UN TÚNEL DE SECADO DE CÍTRICOS

***Priscila González Rosales\**, *David Lara Alabazares\*\****

\*Instituto Tecnológico Superior de Misantla 1, \*\*Instituto Tecnológico Superior de Misantla 2  
182t0772@misantla.tecnm.mx

## **Resumen**

El limón mexicano es un producto de mercado internacional y las empacadoras de cítricos realizan esfuerzos para cumplir con las normas de calidad e inocuidad de esta fruta. Una planta empacadora es proceso de industrialización que consta de diferentes etapas, entre estas, se incluyen un presecado y secado, al sanitizado y encerado, respectivamente, que consisten en hacer circular el limón mediante una banda transportadora por un túnel con flujo de aire caliente para extraer la humedad en su superficie. Sin un control adecuado de temperatura, el fruto presentará humedad o deshidratación. En este trabajo se presenta el modelado y control difuso de temperatura de un túnel de secado. Con datos experimentales de entrada-salida en lazo abierto se identifican los parámetros del modelo para diseñar el controlador. Los resultados se validan con simulaciones, evidenciando que el set-point de temperatura se alcanza en menos de 100s sin sobresalto, con un buen desempeño evitando el estrés térmico.

## **Semblanza**

La Ingeniera Industria, Priscila González Rosales es egresado del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Veracruz, en el 2017. Actualmente está cursando La Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACyT) por medio de las becas otorgadas.



# MODELADO ADAPTATIVO PARA CELDAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE USANDO REDES DE PETRI INTERPRETADAS

*María Elena Meda Campaña\*, Agustín Santiago Medina Vázquez\**

\*Universidad de Guadalajara  
*emeda@cucea.udg.mx*

## Resumen

Debido a las características de producción que presentan las celdas de manufactura flexible es necesario contar con modelos capaces de representar su comportamiento para posteriormente analizar propiedades como la ausencia de bloqueos o para implementar controladores. El objetivo es presentar un enfoque de modelado adaptativo basado en el proceso de identificación asintótico para celdas de manufactura flexible utilizando redes de Petri interpretadas. La principal contribución es que con este enfoque se pueden construir modelos a partir de ciclos de producción observados durante la ejecución del sistema. Esto permite actualizar el modelo calculado cada vez que se presente un nuevo comportamiento generado por diferentes planes de producción. El principio de modelado consiste en leer las señales de salida del sistema y calcular la estructura de una red de Petri interpretada. Los modelos obtenidos utilizando este enfoque son equivalentes a los calculados con otras herramientas.

## Semblanza

María Elena Meda Campaña, es ingeniera industrial egresada del Instituto Tecnológico de Culiacán. Cuenta con una Maestría y un Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Actualmente, es profesora de tiempo completo adscrita al Departamento de Sistemas de Información de la Universidad de Guadalajara en donde realiza investigación en temas relacionados con el modelado, síntesis e implementación de sistemas eventos discretos utilizando redes de Petri.

# IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HANUMAN EN MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

***Jaime David Ríos Arrañaga\*, José Luis Magaña Chávez\*, Sergio Ramos Jaramillo\*, Juan José Raygoza Panduro\*, Sandra Eloísa Balderas Mata\*, Edwin Christian Becerra Álvarez\****

\*Universidad de Guadalajara  
*edwin.becerra@academicos.udg.mx*

## Resumen

El uso de los servicios de mensajería instantánea en la comunicación personal, y de negocios entre miembros de distintas organizaciones y sus clientes pone a los mensajeros instantáneos a la mira de agentes mal intencionados. En este trabajo se presenta una exploración al uso de la Encriptación Autenticada con Dato Asociado, como una alternativa que permita la identificación del usuario y la integridad del mensaje recibido. El sistema utilizado fue el algoritmo HANUMAN de la familia de algoritmos de encriptación PRIMATE. Para probarlo, se creó un servicio de mensajería instantánea en Python v3.8 que realiza la encriptación del mensaje previo a su envío. Las propiedades del tipo de encriptación nos permitieron verificar la integridad del mensaje.

## Semblanza

Jaime David Ríos Arrañaga recibió el grado de Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica en 2014, el grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería en Electrónica y Computación en 2017, ambos por la Universidad de Guadalajara, donde actualmente se encuentra estudiando el Doctorado en Ciencias de la Electrónica y la Computación. Sus líneas de investigación se centran en el Diseño de Arquitectura de Procesadores, Hardware Criptográfico, Diseño de Sistemas Digitales en Hardware Reconfigurable y Sistemas Embebidos.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE MONITOREO DE BAJO COSTO PARA ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA

***Claudia Hernández Bonilla\**, *Víctor Miramá Pérez\**, *Víctor Quintero Flórez\****

\*Universidad del Cauca

*claudiah@unicauca.edu.co*

## **Resumen**

Es necesario tener instrumentos para evaluar la operación de sistemas de radiodifusión sonora, y verificar el cumplimiento de los parámetros de operación otorgados por las agencias encargadas de administrar el espectro radioeléctrico en cada país. Este artículo presenta el proceso de diseño, implementación y pruebas de calibración y operación de un prototipo de monitoreo de bajo costo para estaciones de radiodifusión sonora en frecuencia modulada (FM) utilizando radio definido por software (SDR). Este proceso adaptó la metodología de Programación Extrema, la cual define actividades relacionadas con el análisis de requerimientos, diseño, implementación y evaluación del prototipo. El prototipo implementado empleó un dispositivo periférico de radio universal (USRP), el cual ofreció resultados comparables a equipos especializados, fue calibrado haciendo uso de equipos especializados de radiofrecuencia y se utilizó para evaluar y analizar los parámetros de operación de la estación universitaria Unicauca Estéreo de la Universidad del Cauca en Popayán, Colombia.

## **Semblanza**

Claudia Milena Hernández Bonilla es Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones, y Magister en Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Actualmente se desempeña como profesora de tiempo completo en el Departamento de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, tiene experiencia en docencia, investigación, formulación y ejecución de proyectos. Hace parte del Grupo Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones (GNTT) y del Grupo de Radio e Inalámbricas (GRIAL), sus áreas de interés en investigación son los sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricos, Internet de las cosas, ciudades inteligentes y sistemas de difusión, y está reconocida en la categoría de Investigador asociado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia.

# DISEÑO DE FILTRO PASA BANDA PARA APLICACIÓN EN COSECHAMIENTO DE ENERGÍA EN FRECUENCIAS DE 5G

*Enrique Fernández Salazar\*, Alberto Reyna Maldonado\**

\*Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAMR-R

*enrique.fersal@gmail.com*

## Resumen

Esta investigación presenta el diseño de un filtro pasa banda en tecnología microcinta para su uso en una rectena para cosechamiento de energía en frecuencias de sistemas quinta generación. El problema tecnológico que soluciona este circuito es la eliminación de armónicos indeseables en la etapa final de sistemas de cosechamiento de energía. Para el diseño del circuito se utilizó la técnica de líneas acopladas para filtrar señales con una frecuencia central de 3.33 GHz y un ancho de banda de 100 MHz. El circuito de radiofrecuencia fue fabricado en un sustrato Rogers 3006 con dimensiones de 53.95mm x 21.8mm. El prototipo final del filtro pasa banda funciona de 3.28GHz a 3.38GHz lo que es válido para frecuencias bajas de sistemas de quinta generación.

## Semblanza

Enrique Fernández Salazar es ingeniero en electrónica por la Universidad Autónoma de Tamaulipas en la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Rodhe (2008). Actualmente, es estudiante de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la misma Universidad (2020). Ha laborado como profesor de asignatura en la Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte (2008-2012), también en la Universidad del Atlántico (2012-2017) y la Universidad Tamaulipeca (2020). Sus materias impartidas han sido relacionadas con el área de electrónica. Su línea actual de investigación es diseño de rectenas para cosechamiento de energía de radiofrecuencia.

# RED DE ASISTENCIA VITAL PARA LA CIUDAD DE POPAYÁN

***Claudia Hernández Bonilla\*, Víctor Miramá Pérez\*, Catalina Muñoz Collazos\*, Pablo Jojoa Gómez\*, Virginia Solarte Muñoz\****

\*Universidad del Cauca  
vmirama@unicauca.edu.co

## Resumen

La primera atención en pacientes distantes de un centro de salud es muy importante para la supervivencia de estos. Por tal motivo, se presenta el diseño de una red enfocada a la comunicación de las ambulancias con los hospitales para la transmisión de signos vitales y mantener una comunicación permanente que permita la atención adecuada y la preparación del centro médico para la atención. Para abordar el objetivo se emplea la metodología de Programación Extrema, realizando un desarrollo ágil e incremental, el diseño parte de una experimentación en campo para ajustar el diseño al comportamiento real de una red, el resultado obtenido permite cubrir el sector urbano de Popayán y la interconexión entre las estaciones base, para lograr un alto grado de conectividad que aporta una alta disponibilidad del sistema. El diseño propuesto viabiliza la construcción de una red para el sistema de ambulancias mejorando el ofrecimiento de este servicio.

## Semblanza

Claudia Milena Hernández Bonilla es Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones, y Magister en Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Actualmente se desempeña como profesora de tiempo completo en el Departamento de Telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, tiene experiencia en docencia, investigación, formulación y ejecución de proyectos. Hace parte del Grupo Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones (GNTT) y del Grupo de Radio e Inalámbricas (GRIAL), sus áreas de interés en investigación son los sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricos, Internet de las cosas, ciudades inteligentes y sistemas de difusión, y está reconocida en la categoría de Investigador asociado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia.

# DISEÑO DE INTERFAZ GRÁFICA PARA EVALUACIÓN DE ESQUEMAS DE MODULACIÓN

***Miguel Angel Estudillo Valdez\**, *Keylor Andres Mena Venegas\**, *J. Apolinar Reynoso Hernández\*\**, *José Cruz Núñez Pérez\****

\*Instituto Politécnico Nacional, IPN-CITEDI, \*\*Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE  
*mestudillo@citedi.mx, jnunez@ipn.mx*

## Resumen

Este artículo presenta el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario para la evaluación de los esquemas de modulación AM, FM, PM, BLU, DBL, PSK, BPSK, QPSK, QAM y DSSS. Estas técnicas se desarrollan mediante scripts de Matlab y desde la plataforma de Simulink. La contribución principal de este trabajo de investigación radica en la facilidad con que los esquemas de modulación pueden ser evaluados y comparados utilizando diferentes tipos de datos como mensajes introducidos desde menús desplegables por lo que es sencillo introducir los parámetros y esquemas a evaluar. El objetivo es analizar los tiempos de modulación según sea el mensaje, así como comparar la cantidad de símbolos requeridos para el caso de algunas modulaciones. En la introducción de datos se predefinen diez diferentes tipos de mensaje en la ventana de selección a las cuales se les puede modificar ciertos parámetros básicos como amplitud y frecuencia.

## Semblanza

El estudiante de Maestría en Ciencias, Miguel Angel Estudillo Valdez es ingeniero aeroespacial egresado de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Baja California, en 2020. Actualmente es estudiante de maestría de tiempo completo en el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital del Instituto Politécnico Nacional, trabajando en asuntos derivados del proyecto “Optimización del comportamiento caótico de sistemas de orden fraccional usando algoritmos evolutivos”.

# ANTENA REPETIDORA CON PLANO DE TIERRA AMC PARA APLICACIONES EN WI-FI HALLOW

***Sergio Buenrostro Rocha\*, Roberto Herrera Charles\*, Andrés Calvillo Téllez\****

\* Instituto Politécnico Nacional (CITEDI)

*sbuenrostro@citedi.mx acalvillo@ipn.mx*

## Resumen

En este artículo se propone el diseño teórico de una antena basada en metamaterial de alta ganancia, alta eficiencia y de bajo perfil. La antena opera en el rango de frecuencias UHF de 854 MHz - 954 MHz y puede ser implementada como un repetidor para el estándar de comunicación inalámbrica Wi-Fi HaLow (IEEE 802.11ah), la cual opera en la banda libre de 900 MHz. La ganancia de la antena va desde los 5 dBi hasta los 9 dBi, con por lo menos 94 % de eficiencia de radiación y un 11 % de ancho de banda fraccional. El tamaño de esta estructura de bajo perfil es de 308 mm x 308 mm x 20.29 mm ( $0.92 \lambda_0 \times 0.92 \lambda_0 \times 0.06 \lambda_0$ ). La estructura consta de una antena dipolo acoplada a  $50 \Omega$  que es colocada sobre un plano de tierra de Conductor Magnético Artificial (AMC) con un arreglo de 4 x 4 celdas unitarias cuadradas. Esta antena también puede utilizarse como complemento al Internet de las cosas (IoT), cámaras de video y a las redes inalámbricas de sensores (WSN). Se presenta la metodología de diseño, y se reportan los resultados del análisis electromagnético.

## Semblanza

El Maestro en Ciencias, Sergio Buenrostro Rocha es Ingeniero en Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones egresado en el 2004 del Tecnológico de Baja California Campus La Paz. Estudio dos maestrías. Una en el CICESE en el área de Electrónica y Telecomunicaciones con Orientación en Altas Frecuencias y la segunda en el CITEDI en el área de Sistemas Digitales, el cual se concluyó en el 2007. Cuenta con 13 años de experiencia en la industria de antenas. Actualmente está en proceso de concluir su Doctorado en el IPN-CITEDI en Conjunto con el CICESE en el Laboratorio de Radiofrecuencias y Microondas.



# APLICACIÓN EN MATLAB DE UN SISTEMA “ENVELOPE LOAD PULL” PARA LA CARACTERIZACIÓN DE IMPEDANCIAS

***Keylor Andrés Mena Venegas\*, Miguel Ángel Estudillo Valdez\*, J. Apolinar Reynoso Hernández\*\*, José Cruz Núñez Pérez\****

*\*Instituto Politécnico Nacional, IPN-CITEDI,*

*\*\*Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE*

*kmena@citedi.mx, mestudillo@citedi.mx, jnunez@ipn.mx, apolinar@cicese.mx*

## **Resumen**

En este artículo se presenta la simulación de un sistema de cargas activas en el software Simulink, con el método Envelope Load Pull, con el cual se realizan mediciones precisas para caracterizar las impedancias de un dispositivo. El desacople de impedancias en alta frecuencia genera una alteración en magnitud y fase de la señal incidente la cual alterara la información que se desea transmitir. Para evitar este efecto se debe acoplar una impedancia que permita tanto una máxima transferencia de potencia como contrarrestar las reactancias del sistema, para esto, se debe caracterizar el sistema en términos de corriente, voltaje o potencia para dar una descripción precisa del comportamiento de la impedancia del dispositivo. Muchos métodos para realizar la caracterización consisten en evaluar en comportamiento de la señal reflejada al presentarle diferentes cargas, ya sea, pasivamente al presentarle resistencias y reactancias o activamente al modificar la salida con señales de voltaje.

## **Semblanza**

El estudiante de Maestría en Ciencias, Keylor Andrés Mena Venegas es ingeniero electrónico egresado del Instituto Tecnológico de Costa Rica, en Cartago de Costa Rica, en el año 2019. Actualmente es estudiante de maestría de tiempo completo en el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital del Instituto Politécnico Nacional, trabajando en asuntos derivados del proyecto “Optimización del comportamiento caótico de sistemas de orden fraccional usando algoritmos evolutivos”.

# DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROTOTIPOS CON DIVERSAS GEOMETRÍAS DE ANTENAS CON MICROCINTA DEBAJO DE 6 GHZ

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

\*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
*vhinostr@uacj.mx*

## Resumen

Se está viviendo una gran revolución del uso de las tecnologías de la información sobre todo en las redes móviles. Además, se están generando gran cantidad de usuarios y aplicaciones que surgen en las comunicaciones móviles, lo que ha provocado la necesidad de aumentar la capacidad y calidad de los servicios de telecomunicaciones. el propósito de este trabajo es analizar la eficiencia de las antenas con la implementación de antenas de parche con microcinta y minimizar la pérdida de la potencia de las antenas convencionales. Para lo cual se simularon y construyeron varios prototipos de antenas con diferentes geometrías. Se determinó que las geometrías a utilizar serian; U-Ranura multibanda de una capa, doble ranura, triple ranura, cuadrada y cruz. Se simuló su respuesta a estímulos electromagnéticos y su respuesta en frecuencias por debajo de 6 GHz. El propósito de este trabajo es valorar diversas geometrías de antena con respecto a varios parámetros y seleccionar las geometrías más adecuadas para las frecuencias requeridas en las nuevas tecnologías.

## Semblanza

El Dr. Víctor Hinostrza Zubia es Doctor de Filosofía (PhD) en el área de telecomunicaciones por el Instituto de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Manchester (UMIST) en Manchester, Inglaterra en el 2002. Experiencia profesional de 10 años en la industria. Experiencia docente de 30 años, maestro en la UACJ desde enero de 1989. Ha asesorado más de 50 tesis y proyectos de titulación de pregrado y posgrado. Ha colaborado en más de 15 comités técnicos como revisor de artículos en revistas y ponencias de congresos. Ha impartido más de 80 cursos de licenciatura y maestría en 20 diferentes clases. Tiene más de 60 publicaciones académicas, tales como; libros, capítulos de libros, artículos científicos, artículos de difusión, ponencias en congresos nacionales e internacionales, memorias en extenso, ponencias y conferencias. Sus intereses de investigación son: Estimación del canal de comunicación con señales multiportadora y de muy amplio ancho de banda. Aplicaciones de redes vehiculares en ambientes distribuidos.

# **DISEÑO, SIMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN CIRCUITO DIGITAL DE MÚLTIPLE RAZÓN DE VENTANA PARA EL ESTUDIO DE TRAMPAS**

***Francisco Javier Arizaga Ayala\**, *Armando Gregorio Rojas Hernández\****

*\*Universidad de Sonora  
Francisco.arizaga@unison.mx*

## **Resumen**

El presente documento describe el uso de un microcontrolador TMS320F28027 como un sistema completamente digital usado para obtener información de transitorios de corriente gracias a la aplicación de un sistema de múltiple razón de ventana. El sistema digital de múltiple razón de ventana mejora la resolución de detección de trampas debido a la cantidad de espectros que se pueden tener en un análisis. El propósito del sistema es extraer la información de una señal transitoria de una película de CdS a través de un transitorio de corriente para posteriormente procesarla y caracterizarla. Un sistema analógico está limitado por la cantidad de circuitos usados en la misma duración del pulso. Por lo tanto, el sistema digital es mejorado en comparación con el sistema analógico obteniendo información de diferentes partes del transitorio y no específicamente de un lugar como lo hace el sistema analógico.

## **Semblanza**

El Maestro en Ciencias, Francisco Javier Arizaga Ayala es ingeniero en tecnología en electrónica egresado de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora en 2016. Cuenta con una Maestría en Ciencias en Electrónica por la Universidad de Sonora, concluida con mención honorífica en 2018. Actualmente se encuentra laborando como profesor de asignaturas en el Departamento de Investigación en Física en el área de Ingeniería en Tecnología Electrónica e Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad de Sonora, sus líneas de Interés son control digital, electrónica digital e instrumentación.

# PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SENSOR OPTOELECTRÓNICO BASADO EN UN FILTRO ÓPTICO SENSIBLE A LA TEMPERATURA E ÍNDICE DE REFRACCIÓN

***Miguel Ángel López Durán\**, *Ana Dinora Guzmán Chávez\**, *Everardo Vargas Rodríguez\**, *Martín Cano Contreras\*\**, *Leonardo Martínez Jiménez\****

\*Universidad de Guanajuato, \*\*Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato  
*ma.lopezduran@ugto.mx*

## **Resumen**

En este trabajo se presenta una propuesta para implementar un sensor optoelectrónico basado en un filtro óptico sensible a la temperatura e índice de refracción. Aquí, la respuesta del filtro espectral (un patrón de franjas) es analíticamente modelada y se muestra que la posición de las franjas y su amplitud pico a pico se ven afectados por la temperatura y el índice de refracción externo. Además, se muestra que evaluando la intensidad acumulada relativa de ciertos segmentos del espectro, es posible establecer relaciones casi lineales con ambas variables físicas. Basándonos en estos principios, se presenta la propuesta de un sensor optoelectrónico para medir el índice de refracción de 1–2.5 UIR y la temperatura de 25–56 °C usando un láser sintonizable, un detector de infrarrojo, el filtro espectral fabricado y una etapa electrónica de acondicionamiento y procesamiento de señales. Finalmente, se presenta el modelo matemático de sensor optoelectrónico propuesto.

## **Semblanza**

Miguel Ángel López Durán es Ingeniero Electrónico egresado del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato desde 2019. Actualmente se encuentra realizando estudios de maestría en Ingeniería Electrónica Aplicada en el Departamento de Estudios Multidisciplinarios de la Universidad de Guanajuato, y trabajando en proyectos de investigación enfocados al análisis y diseño de filtros ópticos multicapa, orientados a aplicaciones como el sensado de variables y la fabricación de láseres sintonizables de fibra óptica.

# **ESTUDIO DE UN RECUBRIMIENTO DE NANOPARTÍCULAS DE SILICIO BASADO EN EL PROCESO DE CONVERSIÓN DESCENDENTE PARA EL INCREMENTO DE LA EFICIENCIA DE UNA CELDA SOLAR DE SILICIO POLICRISTALINO**

***Juan Antonio Martínez Zamora\**, *Dainet Berman Mendoza\**, *Antonio Ramos Carrasco\**, *Hiram Jesús Higuera Valenzuela\*\****

\*Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México, \*\*Ingeniería Biomédica, Universidad Estatal de Sonora (UES), Hermosillo, Sonora, México  
*juanantoniomartinez96@gmail.com, dainet.berman@unison.mx, antonio.ramos@unison.mx, hiram.higuera@ues.mx*

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación expone el estudio de un recubrimiento de nanopartículas de silicio con el cual se busca mejorar la eficiencia de celdas solares de silicio policristalino mediante el proceso de conversión descendente (downshifting) para aprovechar energía desperdiciada en forma de calor. Como producto de la síntesis, se obtuvo un recubrimiento para celdas solares de NPs-Si con un tamaño de 2 nm. Adicionalmente, se reportan la transmitancia de las nanopartículas de silicio en un rango desde 300nm hasta 800nm y su ancho de banda prohibida estimada en 2.88eV. Finalmente, la caracterización eléctrica de celdas solares policristalinas mejoradas a través del recubrimiento de NPs-Si es analizado. Como resultado principal, una celda solar comercial y cubierta con las nanopartículas mejoró su eficiencia total de 6.08% a un 6.73% lo que arroja un incremento del 10.69% en la eficiencia total de la celda, demostrando la capacidad de recubrimiento de conversión descendente basado en nanopartículas de silicio.

## **Semblanza**

Juan Antonio Martínez Zamora es ingeniero en Tecnología Electrónica con especialidad en telecomunicaciones egresado de la Universidad de Sonora, en 2020. Cursó un semestre de estudio para su especialidad en telecomunicaciones en la Universidad Nacional Autónoma de México. Asimismo, realizó sus prácticas profesionales en la Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas y escribió su tesis de licenciatura como becario del Laboratorio Nacional de Nanofabricación (nanoFAB). Actualmente, estudia la maestría en Ciencias en Electrónica en la Universidad de Sonora en el área de diseño de dispositivos electrónicos.

# EL AMPLIFICADOR MILLER CMOS Y SUS CONSIDERACIONES DE DISEÑO

*Federico Sandoval Ibarra\*, Susana Ortega Cisneros\**

\*Cinvestav, Unidad Guadalajara

*federico.sandoval@cinvestav.mx*

## Resumen

Todo diseño electrónico debe considerar la polarización de la red. El análisis del circuito equivalente, por otro lado, sólo ilustra las prestaciones que la red bajo diseño proporcionará, y éstas están basadas en premisas que no son verificadas, lo que conduce a redimensionar la red a prueba-y-error hasta lograr la respuesta deseada, lo que no es un método de diseño. Si bien el amplificador Miller sólo es una opción de amplificación, es muy usado para introducir el diseño de amplificadores. Por tal razón, el objetivo es resaltar las consideraciones de diseño que deben atenderse y cuáles no porque su efecto en el desempeño del amplificador es irrelevante. En esta contribución el método de diseño se soporta en Leyes Físicas y de su aplicación se señalan las consideraciones relevantes de diseño del amplificador. Se sintetiza las conclusiones del análisis usando facilidades de una tecnología CMOS estándar  $0.5\mu\text{m}$ ,  $\pm 2.5\text{V}$ .

## Semblanza

Dr. Federico Sandoval-Ibarra. Recibió el grado de Licenciado en Electrónica-Física por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en 1988, y el grado de Doctor en Ciencias en Electrónica por el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), en 1988. De 1991 a 1996 fue investigador en el Laboratorio de Microelectrónica (INAOE), y en 1997 estuvo en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona, España, como investigador visitante. En 1998 fue profesor titular en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), y en 1999 se incorporó como investigador-profesor a la Unidad Guadalajara de CINVESTAV. En 2004 inició la colaboración con el Instituto de Microelectrónica de Sevilla, España, para desarrollar circuitos analógicos en tecnología CMOS (nanométricas) para el desarrollo de moduladores sigma-delta.

# COMPARACION DE CIRCUITOS MULTIPLICADORES DE VOLTAJE PARA COSECHA DE ENERGIA EN RF

*Diana Magally Barrón Longoria\**, *Enrique Stevens Navarro\**,  
*Armando Arce Casas\**, *Marco Aurelio Cárdenas Juárez\**,  
*Ulises Pineda-Rico\**

\*Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
*magy\_long15@hotmail.com*

## Resumen

En los tiempos actuales con la creciente contaminación ambiental la cosecha de energía en Radio Frecuencia (RF), brinda la oportunidad de crear dispositivos inalámbricos autosustentables capaces de aprovechar los recursos de energía que abundan en la atmósfera, lo anterior convierte a la cosecha de energía en una fuente de energía limpia y amigable para el medio ambiente. Para un sistema de cosecha de energía, la eficiencia de un cosechador de energía depende de diversas etapas, una de los más importantes es el proceso de rectificación y multiplicación de voltaje. En este trabajo se analiza la salida de voltaje de dos multiplicadores de voltaje propuestos para la cosecha de energía, el multiplicador Dickson y el multiplicador Cockcroft-Walton. El análisis se realiza de una potencia de -20 dbm a 20 dbm, con resistencias de carga de 1,000 $\Omega$ , 10,000 $\Omega$  y 100,000 $\Omega$  obteniendo un voltaje de salida similar para ambos multiplicadores de voltaje, sin embargo, se obtuvo una mayor eficiencia para una potencia de entrada de 10 dBm.

## Semblanza

Diana Magally Barrón Longoria es ingeniero en electrónica egresada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.



# ESTUDIO TEÓRICO – EXPERIMENTAL DE PELÍCULAS DE GaN PARA SIMULACIÓN DE DIODO EMISOR DE LUZ

***Gerardo Valenzuela Hernández\**, *Antonio Ramos Carrasco\**,  
*Dainet Berman Mendoza\**, *Roger Castillo Palomera\*\**, *Sergio de la Cruz\*\****

\*Departamento de investigación en Física, Universidad de Sonora, Apdo. Postal 5-088, 83000, Hermosillo, Sonora, México, \*\*Ingeniería en Energía Universidad Politécnica de Chiapas Carretera Tuxtla Gutiérrez. Portillo Zaragoza Km 21  
*gvh\_26@hotmail.com*

## Resumen

Este trabajo presenta el proceso de síntesis de películas de nitruro de galio (GaN) con sitios de nucleación de oro, y la síntesis de películas de GaN tipo p utilizando magnesio, mediante la técnica de depósito por vapor químico (CVD). Se empleó un diseño de experimentos factorial  $2^3$  con temperatura, sustrato y capa de oro como factores. Los resultados de caracterización de GaN y GaN:Mg fueron obtenidos mediante las técnicas SEM, XRD, XPS, CL y PL. La presencia del contaminante Mg en el GaN tipo-p fue demostrada. También, la emisión característica del GaN y GaN:Mg en la región del ultravioleta y azul fue analizada. Mediante el estudio del estado del arte de GaN y COMSOL Multiphysics, se obtuvieron los resultados ópticos y eléctricos del diodo electroluminiscente de GaN/GaN:Mg. Voltaje de disparo de  $V_T = 3.22$  V, eficiencias interna y luminosa del LED de 84 % y 210.7 lm/W, fueron obtenidos.

## Semblanza

El Maestro en Ciencias, Gerardo Valenzuela Hernández es ingeniero mecatrónico egresado con honores de la Universidad La Salle Noroeste (ULSA), Cd. Obregón, Sonora, en 2017. Cuenta con el grado de maestro en ciencias en electrónica, recién egresado de la Universidad de Sonora (UNISON), Hermosillo, Sonora, concluida en 2020. Actualmente se encuentra iniciando el Doctorado en Nanotecnología en la Universidad de Sonora, Hermosillo, con especialización en investigación en el área de dispositivos electrónicos dentro del Laboratorio Nacional de Nanofabricación (NanoFAB) sede Hermosillo, Sonora.

# TRAJECTORY ANALYSIS FOR THE DIFFERENT STRATEGIES OF CIRCUIT DESIGN

***Jorge Espinosa García\*, Alexander Zemliak\*, Fernando Reyes Cortés\****

\*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

*jorgesga10@gmail.com*

## **Resumen**

Varias trayectorias de diseño se analizaron utilizando una metodología de diseño generalizada. El punto de partida del proceso de diseño se cambió para obtener diferentes trayectorias y compararlas por tiempo de procesador. El estudio del retrato de fase, que consiste en una familia de trayectorias, nos permite analizar el efecto de aceleración. Una línea especial, llamada separatrix, divide un conjunto de trayectorias en dos partes: con y sin aceleración posible. Los resultados numéricos del diseño de circuitos electrónicos pasivos y activos demuestran que la elección óptima del punto de partida del algoritmo de diseño le permite minimizar el tiempo del proceso de diseño.

## **Semblanza**

Jorge Espinosa García es estudiante de la maestría en Ciencias de la Electrónica, opción automatización en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Estudió la Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica en la misma casa de estudios, en la ciudad de Puebla, Puebla. Con su examen de egreso EGEL obtuvo la distinción de Testimonio de Desempeño Sobresaliente otorgado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL). Actualmente desarrolla su tesis titulada: Análisis del efecto de aceleración del proceso de diseños de sistemas electrónicos bajo la dirección del Dr. Alexander Zemliak.

# ESTUDIO DE PARÁMETROS MEDIANTE SIMULACIÓN PARA OPTIMIZACIÓN DE UN MESFET DE ZnO

**Armando Gregorio Rojas Hernández\***, **Rodolfo Rodríguez Dávila\*\***, **Alicia Vera Marquina\***, **Ana Lilia Leal Cruz\***, **Antonio Ramos Carrasco\***, **Manuel Quevedo López\*\***

\* Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Hermosillo México, \*\* Department of Materials Science and Engineering, University of Texas at Dallas, USA  
*armando.rojas@unison.mx*

## Resumen

En este trabajo se realiza un estudio de los parámetros principales que afectan el desempeño de una unión rectificadora Schottky que es la base del control del canal en un MESFET de ZnO. Los parámetros estudiados son el grosor  $a$ , el ancho de compuerta  $LG$  y las distancias de separación entre la compuerta y la fuente  $LGS$ , y entre la compuerta y el drenaje  $LGD$ . Así como diferentes metales para el contacto rectificador de compuerta, del análisis se encuentra que la estructura de Paladio de 500nm de  $LGS = LGD$  y 500nm=  $LG$  con un grosor  $a=74$  nm y una concentración de  $5 \times 10^{17} \text{cm}^{-3}$  da  $\Delta i_{on}/i_{off}=1.24 \times 10^{10}$ , la mejor rectificación y valores de resistencia serie de 0.076 ohms que son característicos de este material.

## Semblanza

Armando Rojas nació en el estado de México, obtuvo su grado de licenciado en electrónica en 1996 en la BUAP, obtuvo el grado de maestro y doctor en ciencias con especialidad en óptica, en 2006 en el INAOE, trabajo en un desarrollo tecnológico relacionado con un diseño de un Fast Recovery Epitaxial Diode (FRED) hasta 2008 en la Universidade Estadual de Campinas en Brasil, posteriormente se integró a la planta docente en la universidad de Sonora hasta la fecha. El último año realizó un año sabático en la Universidad de Texas en Dallas, realizando diseños en microelectrónica, sus líneas de Interés son diseño en microelectrónica, celdas solares y caracterización.

# **ANÁLISIS DE ESPECÍMENES MEDIANTE EL CONTROL DE CALIDAD, ELABORADOS CON MANUFACTURA ADITIVA: CASO DIDÁCTICO**

***Jesús Vicente González Sosa\*, José Ángel Hernández Rodríguez\*, Martha Hanel González\****

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

*jvgs@azc.uam.mx*

## **Resumen**

La manufactura aditiva es una tecnología de la innovación industrial que permite establecer nuevas oportunidades de progreso en el área de ingeniería industrial, sin duda es de gran interés analizar dicho proceso para mantener la mejora continua tanto en el sector industrial como en el sector académico ya que ofrece oportunidades enfocadas en estrategias educativas. En este artículo se describen y aplican conocimientos en los temas de control de calidad que permiten analizar el proceso de manufactura aditiva como un caso didáctico. En el que se estudia especímenes para la evaluación de un ensayo de impacto en material ABS. En ésta se utilizan herramientas tales como la medición y análisis de capacidad del proceso. Los resultados obtenidos de las mediciones muestran de manera puntual la importancia de aplicar conocimientos de la ingeniería industrial para la solución de problemas tangibles y a su vez forman parte fundamental para casos didácticos al estudiar las asignaturas vinculadas de forma directa con la industria.

## **Semblanza**

El Dr. Jesús Vicente González Sosa recibió el título de Ingeniero Mecánico por parte de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, el grado de Maestro y Doctor en Ingeniería por el Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente es Profesor Investigador en el Departamento de Sistemas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería perteneciente a la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Las líneas de desarrollo e investigación son: Industria 4.0, mantenimiento industrial, algoritmos aplicados a la ingeniería, innovación educativa, TPM, ingeniería sustentable, innovación y evaluación de procesos industriales.

# HERRAMIENTAS QUE REFUERZAN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO ELECTRÓNICO

***José Castillo Hernández\*, Juan Ricardo Damián Zamacona\*, Sergio Quintana Thierry\*, Alberto Caballero Ruiz\*, Leopoldo Ruiz Huerta\****

*\*Universidad Nacional Autónoma de México*

*jose.castillo@icat.unam.mx*

## **Resumen**

En este documento, se habla de algunas herramientas que pueden apoyar las estrategias de enseñanza y que ayudan a reforzar los conocimientos que adquieren los estudiantes de ingeniería en el área de diseño electrónico. Este trabajo se apoya en tres herramientas que consideramos fundamentales: Notas de curso, programas de cómputo y memorias basadas en videos. Estos elementos, son parte de un proyecto que inició a principios de 2019 y aunque no ha concluido, se puso en práctica en la contingencia sanitaria del presente año. Si bien, el proyecto se planteó como un apoyo para algunos cursos curriculares en una carrera de Ingeniería Electrónica, en los resultados se describe el desempeño que se obtuvo por los estudiantes, ante la necesidad de dar uno de estos cursos a distancia, dando lugar a una reflexión sobre la viabilidad y limitaciones de impartir cursos de ingeniería bajo un esquema de educación abierta.

## **Semblanza**

José Castillo Hernández egresó como Ingeniero Mecánico Electricista de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en 1993. Obtuvo el grado de Maestro en Ingeniería en el área de Sistemas Electrónicos en la UNAM en 1997. Desde 1993, trabaja en el Laboratorio de Electrónica del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, donde se desempeña como Coordinador del Grupo de Electrónica. Participa en el desarrollo de proyectos, al interior y exterior del Instituto, que requieren conocimientos de alta especialización en las líneas de diseño de equipos de medición, desarrollo de sistemas embebidos y electrónica de potencia. Por último, el Mtro. Castillo ha dado diferentes clases en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en el ámbito de diseño electrónico y electrónica analógica.

# LOS TEMAS DESTACADOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS PARA FORMAR INGENIEROS EN ENERGÍA

*José Antonio Aquino Robles\*, Cecilia Fernández Nava\*, Leonel Corona R.\**

\*Instituto Politécnico Nacional, UPIITA

*jaquinor@gmail.com*

## Resumen

En la actualidad el mundo se ha tornado cada vez más complejo, y más aún desde la perspectiva tecnológica. Por lo cual, se requiere preparar de una forma más eficiente a la nueva generación de ingenieros y en este caso en particular a los especialistas en energía. Por tanto, es necesario capacitarlos en habilidades que en el pasado cercano correspondían a estudios avanzados o de especialidad y así mismo en el uso de herramientas para el diseño y el cálculo de los proyectos que enfrentan. Por ello en esta investigación se mencionan y sustentan los temas más destacados, del área de los circuitos eléctricos que deben los nuevos ingenieros en energía para estar preparados de cara al ejercicio de la profesión.

## Semblanza

**José Antonio Aquino Robles.** Trabajó en la Industria de reparación de motores y transformadores eléctricos de distribución, pruebas eléctricas y de control y aseguramiento de la calidad, así como en la puesta en marcha de subestaciones de media tensión durante los años 1997 a 1999. Obtuvo el título de Ingeniero Electricista en el 2000 y el grado de Maestro en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación ESIME-IPN en el 2002. Estancia de investigación en la Universitat Politècnica de Catalunya de 2009 a 2011. Profesor-investigador desde 2003 en la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional. Líneas de investigación: Modelado matemático de sistemas y procesos, generación no convencional de energía eléctrica, Investigación desarrollo Tecnológico e innovación (I+D+i) Tecnologías aplicadas a la enseñanza de la ingeniería, colabora, asesora y dirige proyectos tecnológicos interdisciplinarios de fin de carrera.

# COMPETENCIAS DEL ROL DOCENTE COMO APOYO A LA TRANSICIÓN AL USO DE CURSOS VIRTUALES

**María de Lourdes Cortés Ibarra\***, **Leonardo Mendoza López\***, **María Isabel García Ventura\***

\*Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología  
*lucortes02@gmail.com*

## Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar los elementos principales que permitan identificar las competencias en el entorno de los docentes que imparten Unidades de Aprendizaje (UA) en la academia de Biomédica de laUPIBI, IPN donde el 80% de éstas son teórico-prácticas, así como la influencia de las llamadas nuevas tecnologías para su implementación. El presente trabajo busca los aspectos que fortalecerán las actividades de los docentes interesados en el trabajo asíncrono y su labor académica. La técnica de investigación es mixta ya que se pudo realizar un análisis estadístico y de percepción para encontrar las competencias del docente adecuados a la metodología propuesta. Se realizó una encuesta a 20 profesores que imparten Unidades de Aprendizaje (UA) de la carrera de Ingeniería Biomédica de laUPIBI quienes en su mayoría imparten materias teórico-prácticas. Se detectaron las competencias necesarias para llevar a cabo un curso virtual con el reto de llevar a cabo la parte práctica.

## Semblanza

María de Lourdes Cortés Ibarra, es doctora en ciencias en Ingeniería Mecánica por el Instituto Politécnico Nacional, maestra en ciencias en Ingeniería Eléctrica por el CINVESTAV, maestría en *Gestión de Instituciones y Centros Hospitalarios* e ingeniera en Comunicaciones y Electrónica por el Instituto Politécnico Nacional. Es investigadora en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI) desde 1991. Ha realizado proyectos en el área de Rehabilitación e Instrumentación Biomédica, Biomecánica Deportiva, Investigación Educativa en Diseño Curricular, Didáctica y Curriculum con Enfoque de Diversidad. Ha sido Jefa de la carrera de Ingeniería Biomédica enUPIBI-IPN, Coordinadora de la reestructuración del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Biomédica, Colaboradora en asociaciones como la IEEE, SOMIB, Secretaria General de la AMICEE, Revisora de artículos en congresos y revistas y Colaboradora en la Red de Innovación e Investigación Educativas del IPN. En 2008 obtuvo el 1er premio de Ingeniería de la ciudad de México que otorgó el ICyT de la Ciudad de México.

# VACIADO DE TANQUE ORTOÉDRICO POR EFECTO DE LA GRAVEDAD, CON EL APOYO DE ARDUINO Y SU SIMULACIÓN CON GEOGEBRA

***Ma. Del Carmen Cornejo Serrano\**, *Eloísa Bernardett Villalobos Oliver\**,  
*Sara Marcela Arellano Díaz\**, *Ana Lilia Ledesma González\**,  
*Sara Andrea Arreguín Zavala\****

*\*Instituto Tecnológico de Celaya*

*{carmen.cornejo; eloisa.villalobos; sara.arellano; 15030832; 16030445}@itcelaya.edu.mx*

## **Resumen**

En este trabajo es utilizada una de las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden para modelar el proceso de vaciado de un tanque ortoédrico, se muestra el prototipo didáctico utilizado en el cálculo experimental de la altura en el tanque que contiene agua a un determinado nivel y se va vaciando por efecto de la gravedad. Se resuelve analíticamente la ecuación diferencial correspondiente al modelado del vaciado del tanque, y también se lleva a cabo la parte experimental con el prototipo ortoédrico, haciendo uso del componente Arduino y un sensor ultrasónico, con lo que se obtienen los datos de altura contra tiempo reales, los cuales se muestran en la hoja de cálculo de GeoGebra. Posteriormente se hace la comparación de la simulación de la solución analítica con el software GeoGebra contra los datos experimentales obtenidos con el prototipo, observando la alta concordancia.

## **Semblanza**

La alumna Sara Andrea Arreguín Zavala, es estudiante del Tecnológico Nacional de México en Celaya, cursa el noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química y ha participado en varios proyectos en el diseño de material didáctico con estudiantes de otras ingenierías, como son Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica. Actualmente se encuentra realizando su proyecto de residencias profesionales en un proyecto de diseño de prototipos para la determinación de concentraciones de solutos en un sistema de mezclado.



# **ANÁLISIS DE CAPACIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PAPAS FRITAS MEDIANTE EL PROGRAMA DE SIMULACIÓN FLEXSIM**

*Ana Isabel Flores Galindo\*, Ana Marisa López Facundo\*, Fernando Román Ambris Sánchez\*, Jesús Loyo Quijada\*, Jorge Delgado León\*, Rebeca López Facundo\*, Oscar Bruno Montenegro Cajusol\**

\*Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco  
*lqj@azc.uam.mx*

## **Resumen**

La empresa bajo estudio desconoce si la capacidad actual de su proceso puede cumplir las expectativas de la demanda del cliente. Contar con una representación gráfica del flujo de producción de papas fritas mediante el software de simulación Flexsim, permitirá evaluar la capacidad de producción del proceso, y establecer escenarios optimistas y pesimistas ante el comportamiento de demanda. Esto se logra obteniendo el tiempo estándar de cada etapa de proceso, después se procede a la categorización de las variables y elementos necesarios para realizar el modelo, y, por último, la simulación. Las corridas de simulación permitieron comprobar, que la producción siempre estará en función del tiempo de cuello de botella, por lo que, al realizar cambios en el tamaño de lote, este tiempo cambia. Así mismo, las estrategias de mejora deben estar enfocadas en mejorar las condiciones de operación y estandarización de la estación cuello de botella.

## **Semblanza**

Oscar Bruno Montenegro Cajusol, de nacionalidad peruana, se encuentra estudiando los últimos trimestres de la licenciatura de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana. Cuenta con conocimientos adquiridos en el área de concentración de producción y manufactura, así como de gestión en Ingeniería Industrial, en la que aprende continuamente y se desenvuelve en estos. Actualmente se encuentra en el equipo de trabajo de la universidad en el proyecto: "Laboratorio de manufactura con enfoque 4.0", donde apoya en la investigación de la conectividad de un sistema existente con una máquina de impresión 3D. Por hoy, se encuentra desarrollando un proyecto de estrategias de mejora en los procesos de la empresa "Creatividad en Turismo S.A. de C.V.", donde busca proporcionar las herramientas de estandarización y seguimiento de los procesos, además, permitir el mantenimiento y mejora del sistema de gestión de calidad con base en la norma ISO.

# **ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE DOS PAQUETES DE CÓMPUTO, EMPLEANDO COMO CASO DE ESTUDIO UN PROCESO DE FABRICACIÓN DE TABICÓN**

***Brenda Lorena Flores Hidalgo\*, Luis Felipe De la Rosa Torres\*, Joshua Jared Duana Cházaro\*, Uriel García Alpízar, Yosselin Guadalupe Alcantara Rodriguez\*, Victoria Medel Beltrán\****

*\*Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco  
lwra@azc.uam.mx*

## **Resumen**

En el presente documento se realiza el análisis comparativo entre dos softwares de simulación, continuo y discreto, de un sistema de producción de tabicón ligero. A partir del tiempo estándar de cada una de las etapas del proceso, se definieron las variables y elementos necesarios para realizar los modelos de simulación. El análisis con el software Vensim (continuo) involucra ecuaciones matemáticas que reflejan el flujo de los materiales durante cada etapa, y con el software FlexSim (discreto), se obtuvieron resultados visuales además de gráficos estadísticos del proceso. En ambos modelos se evaluaron indicadores claves del proceso, como capacidad de producción, tiempos de entrega e inventario. Esto permitió demostrar que, al establecer adecuadamente las variables y parámetros, ambos softwares resultan ser una herramienta útil para la representación del proceso. Se pretende que este estudio sirva de apoyo, para comprender las ventajas y desventajas al realizar simulaciones mediante análisis continuo y discreto.

## **Semblanza**

Brenda Flores Hidalgo, se encuentra estudiando el último trimestre de la licenciatura en ingeniería industrial en la Universidad Autónoma Metropolitana, es parte del equipo de trabajo del proyecto "Laboratorio de manufactura con enfoque 4.0", donde ha diseñado prototipos de impresión 3D. Ha participado en diferentes talleres de mejora continua, ha desarrollado propuestas de mejoras en empresas del ramo de la construcción y alimenticio. La estudiante también forma parte del equipo de ayudantes de la universidad, en donde ha desarrollado material de apoyo para los alumnos. Actualmente se encuentra desarrollando un proyecto de mejora en "Remolques y Carrocerías Cruz, S.A de C.V", el busca la formalización del sistema de producción, así como la implementación de puntos de control y el establecimiento una redistribución de la línea de producción a través del uso del software FlexSim, permitiendo incrementar el rendimiento del proceso productivo.

# LA GUARIDA DE LOS PIRATAS - UN JUEGO SERIO BASADO EN RETOS DE MATEMÁTICAS BÁSICAS

*Carlos Enrique Flores Méndez\*, Maricela Quintana López\*, Héctor Rafael Orozco  
Aguirre*

\*Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de México, México  
*cfloresm932@alumno.uaemex.mx*

## Resumen

Los resultados de la prueba PLANEA, aplicada a los estudiantes de sexto grado, muestran que el 59% tienen un nivel insuficiente en matemáticas. En este artículo, se presenta el desarrollo de un juego serio, que tiene como objetivo ser una herramienta de apoyo para que los estudiantes refuercen sus conocimientos en matemáticas. El juego utiliza el aprendizaje basado en retos y sumerge al estudiante en un mundo en el que debe aplicar su experiencia y conocimientos matemáticos para conceptualizar un problema y buscar objetos y herramientas que le ayuden a resolverlo. En el desarrollo se utilizó una metodología ágil de prototipado rápido. El juego fue validado mediante una encuesta de satisfacción que muestra que al 95% de los encuestados les gustó el juego y que podría ser utilizado por estudiantes y profesores. Este tipo de juegos se convierten en una herramienta alternativa para aprender, principalmente, en estos tiempos de pandemia.

## Semblanza

El Ingeniero en Sistemas y Comunicaciones Carlos Flores Méndez es egresado de la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente, se encuentra estudiando la Maestría en Ciencias de la Computación en el Centro Universitario UAEM Valle de México de dicha institución. Sus áreas de interés se encuentran en el desarrollo de juegos serios, inteligencia artificial y desarrollo de software educativo.

# **EVALUACIÓN DEL MÓDULO MULTIMEDIA: TEOTIHUACÁN EN EL TIEMPO PARA EL FOMENTO EDUCATIVO DEL PATRIMONIO CULTURAL**

***Adriana Bustamante Almaraz\*, Susana Esquivel Ríos\*,  
Norma Lizbet González Corona\*, Rosa Guadalupe Martínez Olvera\****

*\*Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán  
abustamantea@uaemex.mx sesquivelr@uaemex.mx nlgonzalez6@gmail.com ing.mtzolvera@hotmail.com*

## **Resumen**

El desarrollo multimedia del proyecto: Teotihuacán en el tiempo 2009-2019, tiene como finalidad concientizar a las personas sobre el daño que han sufrido los vestigios. Son tres los principales factores que han afectado este patrimonio cultural: el turismo masivo, el cambio climático y las atracciones turísticas dentro de la zona arqueológica. La metodología para la implementación del proyecto es el modelo de prototipo de ingeniería de software que consta de cinco etapas, el estatus actual es la etapa cuatro: evaluación del primer módulo. El método de la observación sistematizada fue empleada a un grupo de alumnos de nivel básico, quienes comentan que: aunque residen cerca de la zona arqueológica no la visitan con frecuencia. Finalmente es observada la comprensión datos reelevantes de Teotihuacán con el material presentado. Con base en los resultados obtenidos las mejoras correspondientes dentro del primer módulo serán realizadas para una mayor interacción y concientización de los cuidados del patrimonio cultural con los usuarios.

## **Semblanza**

Adriana Bustamante Almaraz es Licenciada en Informática Administrativa desde 2007. En 2010 obtuvo el grado de Maestra en Ciencias de la Computación, ambos grados académico obtenidos por la Universidad Autónoma del Estado de México. En 2017 obtuvo el grado de Doctora en Tecnología e Innovación Educativa por la Universidad Centroamericana. Actualmente es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán y es responsable técnico del Cuerpo Académico: "Estudios ambientales, socioculturales, tecnologías y políticas públicas". Finalmente ha realizado tanto publicaciones como presentaciones a nivel nacional e internacional.

# **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRONÓSTICO Y SU APLICACIÓN A LA DEMANDA DE LOS PRODUCTOS LUBRICANTES FABRICADOS POR UNA EMPRESA**

***Erick García Paramo\**, *Fernando Guerrero González\*\**, *Ana Dinora Guzmán Chávez\*\**, *Everardo Vargas Rodríguez\*\**, *Bertha Laura Vargas Rodríguez\**, *Katia Castañeda Jimenez\****

\*Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, \*\*Universidad de Guanajuato  
*evr@ugto.mx*

## **Resumen**

En este trabajo se presenta la implementación de un sistema de pronóstico basado en la combinación de cuatro diferentes métodos. El sistema es empleado para pronosticar las ventas mensuales de 300 productos de una empresa fabricante de lubricantes. Los patrones de venta de cada producto son muy diferentes. Por lo que las series de datos fueron analizadas con los métodos de pronósticos: media móvil (MV), suavizado exponencial sencillo (SES), suavizado exponencial doble (DES) y Holt-Winters aditivo (H-WA). Aquí, se muestra que el método de pronóstico idóneo dependerá de las características de la serie de cada producto. Adicionalmente, el promedio de los pronósticos generados por los cuatro métodos proporciona una alternativa interesante para mejorar en algunos casos el pronóstico de la venta de todos los productos. Finalmente se presentan algunos ejemplos de pronósticos obtenidos con el sistema implementado.

## **Semblanza**

El Dr. Everardo Vargas Rodríguez es Ingeniero Electrónico por el Instituto Tecnológico de Celaya, Maestro en Ingeniería Eléctrica por la Universidad de Guanajuato, y Doctor en Optoelectrónica por la Universidad de Southampton del Reino Unido. En el año 2007 se incorporó a la Universidad de Guanajuato donde actualmente se desempeña como Profesor de Tiempo Completo. Ocupó el cargo de Director de Departamento de Estudios Multidisciplinarios entre 2008 y 2016. Ha publicado más de 35 artículos de investigación en revistas de reconocida calidad a nivel internacional. Actualmente cuenta con los reconocimientos de Perfil Deseable de la SEP y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II del CONACyT. Así mismo a nivel internacional desde el año 2018 es miembro del Comité de Editores Académicos del Journal of Sensors de la Editorial Hindawi. Sus líneas de investigación se enfocan en el diseño e implementación de sensores y modelado de sistemas.

# **DISEÑO DE UN JUEGO SERIO PARA LA ESTIMULACIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIANTE LA DISCRIMINACIÓN AUDITIVA Y VISUAL DE PALABRAS**

*Dulce María Ortiz Reyes\*, Lidia Hortencia Rascón Madrigal\*,  
José David Díaz Román\*, José Manuel Mejía Muñoz\**

*\*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
lrascon@uacj.mx*

## **Resumen**

El uso de juegos serios para reforzar los procesos cognitivos que favorecen el aprendizaje en niños y jóvenes es muy útil. El presente trabajo desarrolla un juego serio dirigido a adolescentes y jóvenes adultos con discapacidad intelectual, orientado a la estimulación de la habilidad visual y auditiva, importante en las habilidades perceptivas en el aprendizaje. El juego se desarrolló con una metodología de programación estructurada y modular. El juego serio presenta una interfaz de usuario amigable en un ambiente lúdico que permite la motivación del usuario. Además, refuerza el aprendizaje usando habilidades: visuales, auditivas y escritas. Con el fin de ubicar al jugador en un contexto o lugar, incluye un conjunto de palabras agrupadas en campos semánticos. Su funcionalidad permite incrementar el número de palabras o modificar los escenarios a necesidad del usuario para reforzar nuevos conceptos.

## **Semblanza**

El Maestra en Ciencias, Lidia Hortencia Rascón Madrigal es ingeniero en electrónica egresado del Instituto Tecnológico de Veracruz en 1992. Cuenta con una Maestría en Ciencias en el área de Ingeniería Electrónica por el Instituto Tecnológico de Chihuahua en 1997. Actualmente se encuentra laborando como profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el Instituto de Ingeniería y Tecnología trabajando actualmente en los proyectos: Juego serio aplicado a rehabilitación del habla, Juego serio para la rehabilitación de mano. Proyecto de Desarrollo de un dilatómetro de carga de bajos esfuerzos, responsable de la programación en LabVIEW.

# **PREDICCIONES DEL INFORME HORIZON REPORT: RETROSPECTIVA DEL 2004 AL 2020**

***Ana María Felipe Redondo\**, *Felipe de Jesús Núñez Cárdenas\*\**, *Luis Alberto Mendoza San Juan\**, *Yucels Anaí Del Carmen Morales\****

\* Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, \*\* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Campus Escuela Superior Huejutla  
*ana.felipe@uthh.edu.mx*

## **Resumen**

El artículo refleja un ejercicio de análisis bibliográfico de los informes elaborados por un grupo de expertos de Tecnología y Educación, la New Media Consortium (NMC) quienes desde el año 2004 publican el NMC Horizon Report (HR), conjuntan las visiones de especialistas de diversos países y ofrecen un panorama de lo que se vislumbra como recursos potenciales de Tecnologías de Información (TI) a involucrarse en las prácticas docentes. Este informe atestigua lo que se ha podido desarrollar e implementar de forma masiva y aquello que aún sigue siendo una tecnología emergente. La metodología consistió un comparativo de las tendencias y su apropiación en un marco generalizado de acceso en las instituciones de educación pública así como se identificaron aquellas propuestas que no se han logrado apropiar en la práctica docente, porque la finalidad misma de las TI en la educación superior es la mejora de los aprendizajes.

## **Semblanza**

La Maestra Ana María Felipe Redondo es ingeniera en Sistemas Computacionales egresada del Instituto Tecnológico de Pachuca, Hidalgo, en 1994. Cuenta con una Maestría Tecnología Educativa por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, concluida en 2014 y una maestría en Comercio Electrónico por el Instituto Tecnológico de Estudios Superior de Monterrey, concluida en 2004. Actualmente se encuentra laborando como profesora de tiempo completo en la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Universidad Tecnológica de Huasteca Hidalguense, trabajando actualmente en proyectos de desarrollo de apps móviles para el aprendizaje de lenguaje mexicano de señas, así como apps de promoción de turismo. Es Miembro de Cuerpo Académico de la Carrera de Tecnologías de la Información. Es Evaluadora de Pares del área de Ingeniería en Tecnologías de la Información del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Asociación Civil (CACEI).

# PLATAFORMA WEB DE RECURSOS DIDÁCTICOS MATEMÁTICOS

***Heidi Del Carmen Morales\**, *Yucels Anaí Del Carmen Morales\**,  
*Ana María Felipe Redondo\****

\*Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense  
*heidi.delcarmen@uthh.edu.mx, yucels.delcarmen@uthh.edu.mx, ana.felipe@uthh.edu.mx*

## **Resumen**

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo desarrollar una página web amigable resaltando la imagen institucional bajo estándares w3c ofrece áreas de trabajo, accesibles, responsivas, semánticas, con motores de búsqueda y de inferencia eficientes para crear ambientes de aprendizajes personalizados, que integren un sistema de consulta y fortalezcan la enseñanza de las ciencias básicas de los estudiantes de la UTHH. Se utilizó la metodología ingeniería web (Pinzon, 2002): Formulación, planificación, análisis, generación de páginas y evaluación del cliente. Como resultado se contará con una página web en la plataforma Moodle como soporte al aula virtual, tiene un servidor primario y un servidor espejo que garantiza la disponibilidad de la información. El docente puede consultar tiempo de actividad, fecha y estatus de tareas; la comunidad estudiantil contará con un espacio de repaso y retroalimentación de temas vistos en clase para fortalecer el aprendizaje de las ciencias básicas.

## **Semblanza**

La Maestra Heidi Del Carmen Morales es Ingeniero en Sistemas Computacionales, egresada de la facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, en 2006. Obtuvo el grado de Maestra en Sistemas de Información expedido por el centro de estudios de posgrado en ingeniería de la misma Institución en el 2015. Actualmente se encuentra laborando como profesora de tiempo completo en la carrera de Tecnologías de la Información y Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, trabaja en diversos proyectos que beneficien al sector social y educativo. Ha participado como ponente, tallerista y publicación de artículos en varios congresos, destacando el Congreso Internacional Interdisciplinario de Energía Renovable, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática, Coloquio de Matemática educativa para profesores de la UAEH, entre otras. Forma parte del Cuerpo Académico en Tecnologías de la Información con perfil deseable y es integrante de la academia de matemáticas de la Institución.



# PROTOTIPO PARA EL CONTROL ELECTRÓNICO DE UN MOTOR BLDC USADO EN UN VEHÍCULO ELÉCTRICO

***José Castillo Hernández\*, Alberto Caballero Ruiz\*, Leopoldo Ruiz Huerta\****

*\*Universidad Nacional Autónoma de México*

*jose.castillo@icat.unam.mx*

## **Resumen**

En este trabajo, se presenta el desarrollo de la electrónica para el control de un motor BLDC que forma parte de la etapa de tracción de un vehículo eléctrico. La información que se ofrece considera la electrónica de potencia, la instrumentación y el control con base en un microcontrolador de 8 bits. En el documento se da una breve explicación del funcionamiento general del motor y se presenta la estructura general del controlador, en donde se exponen los puntos relevantes de la electrónica de potencia y las consideraciones que se tomaron en cuenta para la elección de sus componentes. Se describe el algoritmo que ajusta el ciclo de trabajo y controla el voltaje promedio que se aplica al motor para evitar condiciones adversas de sobretensión y sobre corriente. Se incluyen los resultados experimentales obtenidos en el laboratorio, así como el desempeño obtenido durante la competencia Sell Eco-Marathon Americas 2019.

## **Semblanza**

José Castillo Hernández egresó como Ingeniero Mecánico Electricista de la Facultad de Ingeniería de la UNAM en 1993. Obtuvo el grado de Maestro en Ingeniería en el área de Sistemas Electrónicos en la UNAM en 1997. Desde 1993, trabaja en el Laboratorio de Electrónica del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, donde se desempeña como Coordinador del Grupo de Electrónica. Participa en el desarrollo de proyectos, al interior y exterior del Instituto, que requieren conocimientos de alta especialización en las líneas de diseño de equipos de medición, desarrollo de sistemas embebidos y electrónica de potencia. Por último, el Mtro. Castillo ha dado diferentes clases en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en el ámbito de diseño electrónico y electrónica analógica.

# MODELADO DE UN MOTOR ASINCRÓNICO A PARTIR DE SUS ESPECIFICACIONES

***Gustavo Boschi\*, Mariano Deleu\*, Guillermo Molina\*, Luis Carrazán\****

*\*Universidad de la Marina Mercante  
gustavo.boschi@udemmm.docentes.edu.ar*

## Resumen

Este documento expone una fase de la investigación de un proyecto llamado “Programador Lógico para control de potencia” el cual se aplica a motores de inducción de corriente alterna. El presente escrito se encuadra dentro del mencionado proyecto y propone modelar al motor de inducción monofásico para el régimen estacionario de funcionamiento a partir de las especificaciones dadas por el fabricante. Para determinar los parámetros del circuito eléctrico equivalente (modelo) no se requiere la realización de ensayos eléctricos al motor. Una vez logrado el prototipo, se podrán conocer las variables tanto de salida como de entrada mediante el empleo de un programa de simulación.

Los propósitos para el modelado de motores son varios, entre ellos:

- Diseño de controles electrónicos.
- Comparar respuestas de motores de distintos fabricantes.
- Lograr una estimación del funcionamiento con base en condiciones de proyecto previamente especificadas.

## Semblanza

Gustavo Javier Boschi es ingeniero electrónico egresado de la Universidad de la Marina Mercante, Buenos Aires Argentina, en 2007. Actualmente desempeña su actividad profesional como ingeniero en la Dirección de telecomunicaciones de la Prefectura Naval Argentina. En el ámbito docente, es jefe del Laboratorio de Electrónica de la Universidad de la Marina Mercante. Ha realizado publicaciones en materia de investigación y desarrollo para congresos y revistas de divulgación científica sobre temas referentes a la Electrónica de Potencia y Sistemas de Control.

# PROTOTIPO DE UNA FUENTE VARIABLE DE ALTO VOLTAJE PARA UN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE SÓLIDOS POR ASPERSIÓN ELECTROSTÁTICA

***Juan Ricardo Damián Zamacona\**, *José Castillo Hernández\**, *Gabriel Ascanio Gasca\****

*\*Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología ICAT-UNAM*

*ricardo.damian@icat.unam.mx*

## **Resumen**

En este trabajo, se presenta el prototipo de una fuente ajustable de alto voltaje con rango de operación de 1500 a 10,000 volts. La fuente se desarrolló para su aplicación en aspersión electrostática, que corresponde con una técnica de separación de partículas sólidas que están inmersas en líquidos. En el trabajo se presentan los subsistemas involucrados que se consideraron en el diseño. La topología empleada para la construcción de la fuente ha dado buenos resultados y permite ajustar el voltaje a través de un potenciómetro digital. En el trabajo se considera el diseño de un transformador elevador con núcleo de ferrita, así como el diseño de una configuración push-pull para su excitación, apoyado en un circuito de modulación por ancho de pulso. Las mediciones fueron hechas mediante el uso de un multímetro y una punta atenuadora.

## **Semblanza**

Juan Ricardo Damián Zamacona nació en México, obtuvo el título de Ingeniero Mecánico Electricista en la UNAM y el grado de Maestría en Ingeniería (Sistemas Electrónicos) en la misma Universidad. Forma parte del Laboratorio de Electrónica del ICAT, ha participado en diferentes proyectos de instrumentación y diseño electrónico. Ha tenido participación en 11 cursos de superación personal relacionados con el área de ingeniería, dentro y fuera del país. Ha asistido a 26 congresos organizados por SOMI, SENIE, COMCAPLA, entre otros. Ha fungido como tutor de estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Ha impartido diferentes cursos a nivel licenciatura y posgrado tales como Dispositivos y Circuitos Electrónicos, Sistemas Electrónicos Analógicos y Trabajo de investigación. Es autor de 82 artículos publicados en memorias de congresos nacionales e internacionales, además de 3 artículos en la revista Journal of Applied Sciences and Technology.

# EVALUACIÓN DEL POTENCIAL EÓLICO EN LA BAHÍA DE CHETUMAL

***José Daniel Cámara Chi\**, *Joel Omar Yam Gamboa\**,  
*María Norma Palacios Ramírez\**, *Fernando Enrique Flores Murrieta\****

*\*Universidad de Quintana Roo*

*danielcam27@gmail.com, oyam@uqroo.edu.mx, norpala@uqroo.edu.mx, feflores@uqroo.edu.mx*

## **Resumen**

El potencial eólico en la Bahía de Chetumal es caracterizado, por primera vez, con mediciones in situ de velocidad y dirección del viento usando instrumentación y metodología estándar. Los datos de velocidad y dirección del viento cubren el periodo de 2006 -2010 y fueron obtenidos con una estación meteorológica NRG con dos anemómetros, una paleta de dirección de viento y un sensor de temperatura. Como resultado se estimó una velocidad promedio de 6.5 m/s a una altura de 50 m, la cual es congruente con el valor obtenido en el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias de la Secretaría de Energía. Con esto, el sitio se considera de bajo viento o clase III de acuerdo con The International Electrotechnical Commission (IEC).

## **Semblanza**

José Daniel Cámara Chi es egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Energía por parte de la Universidad de Quintana Roo. Recibió el premio estatal a la juventud en el 2010 por parte del Instituto de la Juventud del estado de Quintana Roo. En el 2014 participó en el XIV International Congress of the Mexican Hydrogen Society con la presentación del póster "Microstructural analysis and electrochemical performance of a PEMFC electrode" trabajo resultado de una estancia en el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. Ha sido desde el 2011 colaborador y coorganizador del evento Noche de las Estrellas en su estado. Desde 2015 es profesor en distintos niveles educativos y asesor de concursantes de olimpiadas académicas y ferias de ciencia, obteniendo medallas y reconocimientos estatales, nacionales e internacionales. Actualmente es director de ExpoCiencias Quintana Roo y promotor de los clubes de ciencia.

# IMPLEMENTACIÓN EN UN FPGA DE LA TÉCNICA DE MODULACIÓN APOD-PWM PARA UNA APLICACIÓN EN MOTOR DE INDUCCIÓN

**Yesenia Reyes Severiano\***, **Jesus Aguayo Alquicira\***, **Susana Estefany De León Aldaco\***, **Luis Mauricio Carrillo Santos\*\***

\* Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), \*\*Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI)  
*yeseniareyes16e@cenidet.edu.mx*

## Resumen

Actualmente, el uso de convertidores multinivel es de gran importancia en la industria debido a que se utilizan principalmente en el accionamiento de motores eléctricos y la protección de cargas críticas. Una parte central que influye en el buen rendimiento de estos es la técnica de modulación empleada, con la cual se generan los estados de conmutación de los interruptores pertenecientes al inversor. En este trabajo se lleva a cabo la simulación e implementación de la técnica de modulación Alternative Phase Opposition Disposition (APOD) empleando una tarjeta de desarrollo Altera Cyclone II. Primeramente, se lleva a cabo la generación digital de las señales moduladoras y portadoras mediante el uso de multiplexores en cascada. Posteriormente, se realiza su comparación por medio del uso de compuertas digitales. Finalmente, se analiza la calidad de la onda de salida tomando en cuenta los valores la distorsión armónica total, garantizando que se cumpla con los valores establecidos en la norma IEEE Std 519-2014. Lo anterior, utilizando un inversor en cascada trifásico de siete niveles con un motor de inducción de 1 hp como carga.

## Semblanza

La Maestra en Ciencias, Yesenia Reyes Severiano es Ingeniero Electromecánico por el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, en 2016. En 2019, recibió el grado de M.C. en Ingeniería Electrónica por el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). Ha participado en diversos concursos y eventos de innovación tecnológica obteniendo reconocimientos, como en el Evento Nacional de Innovación Tecnológica (ENIT 2014), logrando el primer lugar en etapa regional. Realizó residencias profesionales en el Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales de CFE (LAPEM) en Irapuato, Guanajuato. Actualmente, es estudiante de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Electrónica, con especialidad en Electrónica de Potencia en CENIDET. Sus áreas de interés son el estudio de inversores multinivel y su comportamiento con cargas específicas, así como el diseño de convertidores de potencia CD-CD.

# MODELO COMPUTACIONAL DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BASADO EN BIOGÁS OBTENIDO A PARTIR DEL ESTIERCOL DE GANADO

***Laura Andrea Morales García\*, Ángel David Rodríguez Vargas\*,  
Herbert Enrique Rojas Cubides\****

\*Universidad Distrital Francisco José de Caldas

*laamoralesg@correo.udistrital.edu.co, andarodriguezv@correo.udistrital.edu.co, herojasc@udistrital.edu.co*

## Resumen

Este artículo propone un modelo para estimar la electricidad producida por biogás obtenido del estiércol de ganado. La cantidad de biocombustible se obtiene usando el modelo de digestión anaeróbica No-1 (ADM1), mientras que el sistema de generación de electricidad está compuesto por una microturbina, un generador síncrono, un rectificador/inversor, un controlador y un filtro paso-bajo. El modelo de generación propuesto se simuló usando Matlab/Simulink®. El escenario de prueba emplea datos del municipio de Puerto Berrio (departamento de Antioquia), el cual es una de las regiones de Colombia con mayor densidad promedio de ganado (258 animales por granja). Según las simulaciones, una granja típica en Puerto Berrio puede producir 9.3 m<sup>3</sup>/día de estiércol. Para este residuo, se necesita un biodigestor de 590 m<sup>3</sup> que puede generar 123 m<sup>3</sup>/día de biogás con una concentración de metano cercana al 50%. Finalmente, el biogás producido durante 100 días es capaz de suministrar 2952 kWh.

## Semblanza

La ingeniera eléctrica Laura Andrea Morales García, egresada de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2017. Actualmente adelanta su maestría en Ingeniería en la misma universidad y hace parte del grupo de investigación en sistemas eléctricos y eficiencia energética (GISE3). Adicionalmente, se encuentra laborando como profesional de instalaciones de fronteras comerciales en Renovatio Trading Americas, al mismo tiempo que adelanta proyectos de investigación con energías renovables.

# PROPIEDADES DIELECTRICAS DE ACEITES VEGETALES EN CICLOS DE TEMPERATURA

**Rosario Peñaloza Delgado\***, **Alonso Corona Chávez\***, **José Luis Olvera Cervantes\***, **María Elena Sosa Morales\*\***, **Tejinder Kaur Kataria\*\***

\* Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Puebla, México, \*\* Universidad de Guanajuato, campus Irapuato, Salamanca, Guanajuato, México  
*r.penalozadelgado@inaoep.mx*

## Resumen

En este artículo presentamos las propiedades dieléctricas de aceites vegetales durante los ciclos de calentamiento y enfriamiento. Para el IoT (internet de las cosas), la investigación precisa de la información dieléctrica es importante para la optimización en tiempo real de procesos de control industriales, en donde los aceites vegetales pueden ser utilizados como enfriadores líquidos, aislantes dieléctricos, así como en sistemas de freído asistido por microondas. En esta investigación, presentamos la permitividad dieléctrica compleja de aceites vegetales (canola, oliva, soya, y coco) a 2.50 GHz, determinada a través de la técnica de perturbación de cavidad durante un ciclo de temperatura. Las mediciones fueron realizadas con una cavidad cilíndrica, operando en el modo TE<sub>111</sub>, con un Q descargado de 4,950. Los resultados aportan información del comportamiento de las propiedades dieléctricas cuando son sometidas a un ciclo de temperatura y reflejaron curvas de histéresis durante un ciclo completo, que no han sido reportadas en trabajos previos, donde la ruta de enfriamiento es diferente a la ruta de calentamiento debido a los peróxidos en los aceites.

## Semblanza

Rosario Peñaloza Delgado, es ingeniero en electrónica egresada de la Universidad Nacional del Táchira (UNET), Táchira, Venezuela, en 2015. Cuenta con una maestría en ingeniería eléctrica por la facultad de mecánica e ingeniería eléctrica de la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México, concluida en 2018. Actualmente se encuentra realizando estudios de doctorado en ciencias en la especialidad de electrónica en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Puebla, México. Sus principales intereses incluyen propiedades dieléctricas de materiales y sensores de microondas.

# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO CARDIACO PARA MÓVILES ANDROID

*Rebeca Rosa Viloria Amaya\**, *Alejandro Utria García\**,  
*Giovanni Alberto Bracho Tovar\**, *Liliana Patricia Torres Obregón\**

\*Universidad popular del Cesar  
*rviloria@unicesar.edu.co*

## Resumen

Este trabajo presenta el desarrollo de un dispositivo biomédico de monitoreo cardiaco ambulatorio implementando bluetooth y móviles Android. El prototipo desarrollado cuenta con un módulo de instrumentación electrónica central que se encarga de amplificar, filtrar y acondicionar la señal cardiaca adquirida a través de electrodos conectados a la piel del paciente. Luego estas señales cardiacas son procesadas por un módulo de interfaz de comunicaciones que enlaza al prototipo vía Bluetooth, con el dispositivo móvil para entregar los datos a una aplicación desarrollada en plataforma Android, que se encarga de transmitir los datos a un servidor web en la nube. El último componente del sistema desarrollado es un software de interfaz que permite al personal médico especializado visualizar y monitorear los datos del paciente que están alojados en el servidor web. Se construyó un sistema de monitoreo cardiaco capaz de capturar las señales cardiacas por un periodo mayor a 24 horas.

## Semblanza

Rebeca Viloria Amaya es ingeniera electrónica egresado de la Universidad popular del cesar, Colombia, en 2020. Integrante del grupo de investigación GINTICS. Actualmente se encuentra laborando como Auxiliar de ingeniería en fibra óptica en FSCR ingenierías S.A.S, trabajando actualmente en proyectos de diseño, construcción y mantenimientos de redes de fibra óptica.



# CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE TEMPERATURA DE SUELO Y NIVEL DE MANTO FREÁTICO PARA APLICACIONES EN BOMBAS DE CALOR DE FUENTES TERRESTRES

***Marco Antonio Hernández Hernández\*\* , Walter Ariel Silva Martínez\* , José Luis Vázquez Ávila\* , Leonardo Palemón Arcos\* , Miguel Ángel Zepeda Solano\****

*\*Universidad Autónoma del Carmen, \*\*Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*

*wsilva@pampano.unacar.mx*

## **Resumen**

Las bombas de calor de fuente terrestre son sistemas renovables y amigables con el medio ambiente que utilizan la energía subterránea superficial para lograr la calefacción y refrigeración de espacios con el fin de brindar comodidad térmica. En el presente trabajo se presenta la implementación de un sistema de adquisición de datos de nivel freático y temperatura del subsuelo para aplicaciones en bombas de calor de fuentes terrestres.. Se utilizaron sondas de temperatura Dallas ds18b20 y un sensor de distancia ultrasónico HC-SR04. Para la transmisión y recepción inalámbrica se utilizó el transceptor NRF24L01. El sistema de lectura de sensores-transmisión y el sistema de recepción-adquisición de datos fue implementado con el microcontrolador Atmega328p en una tarjeta de desarrollo de prototipos Arduino uno. Los datos fueron recibidos y almacenados adecuadamente, de igual forma el sistema de energía fotovoltaica funcionó ininterrumpidamente.

## **Semblanza**

El Maestro en Ciencias, Walter Ariel Silva Martínez Ingeniero en Electrónica egresado de la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, 2010. Cuenta con una Maestría en ciencias de la Electrónica en el área de las Telecomunicaciones por la Universidad Autónoma del Carmen. Actualmente se encuentra laborando como encargado del laboratorio de Experimentación Electrónica, colaborando en proyectos del Área de Mecatrónica y robótica educativa.

# MEDIDOR DE pH DE BAJO COSTO PARA APLICACIONES DIDÁCTICAS

***Miguel Ángel Bañuelos Saucedo\****

\*Universidad Autónoma Nacional de México, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología  
*miguel.banuelos@icat.unam.mx*

## **Resumen**

Con el propósito de abordar el problema de la falta de instrumentos de medición en los laboratorios de Química y Biología, se presenta el desarrollo de un medidor de pH de bajo costo basado en un microcontrolador ATmega328P. El sistema mide también la temperatura y tiene un costo aproximado de US\$50 dólares, los equipos comerciales de precio similar no cuentan con la función de medición de temperatura. El sistema desarrollado tiene calibración automática de uno, dos o tres puntos y medición de temperatura mediante una sonda DS18B20. Se presenta una comparación de su desempeño contra un equipo comercial Extech PH210, encontrándose mediciones casi idénticas.

## **Semblanza**

El Dr. Miguel Angel Bañuelos Saucedo es Ingeniero Mecánico-Eléctricista y Maestro en Ingeniería Eléctrica por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Obtuvo el grado de Doctor con especialidad en Ingeniería Electrónica por la Universidad de Manchester, Reino Unido en 2014. Ha trabajado como académico en la UNAM desde 1989. Actualmente forma parte del Grupo de Electrónica del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, e imparte clases en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería de esa misma casa de estudios. Sus intereses son la instrumentación electrónica, y las aplicaciones de los microcontroladores.

# GRAFICADOR DE CURVAS CORRIENTE VOLTAJE PARA DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS EN LABVIEW

***Ismael Lara Velázquez\**, *Victor Hugo Méndez García\*\**, *Leticia Ithmel Espinoza Vega\*\**, *Alfredo Belio Manzano\*\**, *Christian Mercado Ornelas\*\**, *Felipe Eduardo Perea Parrales\*\****

\*Tecnológico Nacional de México ITSLP/Eléctrica, Electrónica y Mecatrónica, México, \*\* Universidad Autónoma de San Luis Potosí/CIACYT, México  
*ismael.lv@slp.tecnm.mx*

## Resumen

En este trabajo se reporta el desarrollo de un trazador de curvas corriente voltaje, y potencia voltaje, funciones características muy importantes para hacer una primera estimación de la calidad de una celda solar. El método permite determinar corrientes de corto circuito ( $I_{cc}$ ), voltaje de circuito abierto ( $V_{ca}$ ), la potencia máxima ( $P_{max}$ ), parámetros fundamentales para el funcionamiento de la celda solar. Para la medición de la curva corriente contra voltaje (I-V) y potencia contra voltaje (P-V) se desarrolló un sistema automatizado controlado por una interfaz gráfica de instrumentación virtual de LabView que monitorea las variables eléctricas (voltaje, corriente y potencia) en tiempo real a través del protocolo de comunicación TCP/IP herramienta de comunicación de red con la fuente Keithley [3] que permite aplicar y realizar medidas de voltaje y corriente. Las mediciones se realizaron sobre celdas solares fabricadas por epitaxia de haces moleculares (EHM) en el CIACYT-UASLP.

## Semblanza

El Dr. Ismael Lara Velázquez es ingeniero electrónico egresado de ITSLP en 1998. Realizo sus estudios de posgrado en la facultad de Ingeniería Eléctrica de la UASLP en 2008, Cuenta con un posdoctorado realizado en el CIACYT/UASLP 2018, y actualmente labora como profesor de tiempo completo en el posgrado de Ingeniería Electrónica del TECN-ITSLP. Se encuentra realizando prototipos de instrumentación para la fabricación de dispositivos optoelectrónicos y participa en el cuerpo académico consolidado del ITSLP en el área de calidad y ahorro de energía.

# PLATAFORMA DE PRUEBAS DE BAJO COSTO PARA VUELOS EN GLOBO A GRANDES ALTURAS

***Eduardo Valadez Campos\*, José Eduardo Mendoza Torres\*, Adriana De Roa Campoy\****

*\*Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica  
e\_valadez89@outlook.com*

## **Resumen**

Realizar vuelos en globos atmosféricos a alturas superiores a 10,000 metros son en cierto modo, un método “más barato” de realizar pruebas a diversos componentes electrónicos y mecánicos cuando es requerido que funcionen en ambientes con bajas temperaturas, bajas presiones atmosféricas o a una mayor exposición a la radiación UV y radiación ionizante; en particular, para el diseño de sistemas aeroespaciales. Además, los datos recabados por los sensores pueden proveer de valiosa información para el estudio del clima y de la calidad del aire de una región, que puede resultar en un buen beneficio a la comunidad local. Para que estas pruebas sean viables, la plataforma y la estación receptora deben ser implementadas usando componentes de uso comercial (COTS por sus siglas en inglés), que no requieran de permisos especiales para su compra. En este artículo se describe brevemente el diseño de una plataforma para realizar pruebas en vuelos estratosféricos usando componentes comerciales, así como los resultados obtenidos de un vuelo de prueba.

## **Semblanza**

El Ing. Eduardo Valadez Campos, es egresado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), de la Facultad de Ciencias de la Electrónica, en 2015. Durante la cual participo en diversas competencias nacionales y latinoamericanas de robótica, miembro del comité organizador de la Olimpiada Nacional de Astronomía en México y fue becario de la coordinación de astrofísica del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), a cargo del investigador Dr. José Eduardo Mendoza Torres. Actualmente se encuentra laborando con el Dr. Mendoza en el desarrollo de instrumentación astronómica y tecnología aeroespacial en el INAOE.

# **EFFECTO DEL INVERSOR PWM EN LOS RODAMIENTOS DE LOS MOTORES DE INDUCCIÓN**

***Antonio Zamarrón Ramírez\****

\*TECNM campus León  
zamarron@leon.tecnm.mx

## **Resumen**

Cada vez más los motores de inducción trifásicos son accionados por inversores PWM para controlar su par, velocidad o posición. Sin embargo, no se toma en cuenta el efecto adverso que tiene el inversor sobre los rodamientos debido al  $dv/dt$  generado por la alta frecuencia de conmutación de los dispositivos de potencia. En este artículo se presenta de forma teórica y práctica el mecanismo de falla que ocasiona una disminución significativa del tiempo de vida de los rodamientos de los motores de inducción cuando es accionado por un inversor PWM. Con experimentos en el que se acciona un motor de inducción usando un inversor PWM industrial, se obtienen las señales de corriente que causan el deterioro de los rodamientos. Los resultados muestran la necesidad de implementar un mecanismo para reducir la corriente que circula por los rodamientos para evitar su deterioro prematuro.

## **Semblanza**

El Doctor Antonio Zamarrón Ramírez es Ingeniero Electromecánico egresado del TECNAM campus León en 1990. Estudió una Maestría en Ciencias en el área de Ingeniería Eléctrica en la opción de Aplicaciones Industriales en el TECNAM campus Laguna y obtuvo el grado de maestro en 1992. Su doctorado lo estudió en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Oviedo, España, campus Gijón. Obtuvo su grado de Doctor por la Universidad de Oviedo en el 2003. Actualmente trabaja como profesor de tiempo completo en el Departamento de Metal Mecánica y en la División de Estudios de Posgrado en la Maestría en Ciencias en Ingeniería del TECNAM campus León. Su área de interés en la investigación es el monitoreo de fallas y control de máquinas eléctricas rotativas.

# MANUFACTURA ADITIVA EN LA INGENIERÍA DE VALOR Y DESARROLLO DE PRODUCTOS

*Claudia Guadalupe Santiago Santos\**, *Candelario Ponce Daniela\**, *Gonzalo González Aguilar\**

\*Instituto Politécnico Nacional  
*Csantiagos1500@alumno.ipn.mx*

## Resumen

La manufactura aditiva es un proceso que ha agilizado la evaluación de productos a la hora de diseñar y verificar su funcionamiento. Este trabajo describe cómo se aplicó ésta en el diseño del sistema para transportar y dosificar salvado de arroz (SA) basado en un tornillo sinfín, dentro de una máquina dedicada a la estabilización de este. Durante la etapa de valoración del producto se realizó y fabricó un modelo CAD, con la finalidad de comprobar su funcionalidad y valor aportado dentro del diseño. Como resultado se obtuvo el modelo del sistema utilizando ácido poliláctico (PLA, por siglas en inglés) para su fabricación y aplicando los principios de la ingeniería de valor se concluyó que la disposición de los elementos, sus dimensiones cumplen con los requerimientos funcionales, de intercambiabilidad y manufacturabilidad de la máquina con solo algunos cambios sustanciales, dando un ahorro de tiempo y dinero en análisis de postproducción.

## Semblanza

Claudia Guadalupe Santiago Santos, Ingeniero Mecánico egresada de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y eléctrica unidad Azcapotzalco del Instituto Politécnico Nacional en 2019. Actualmente se encuentra realizando la maestría en Ingeniería de Manufactura en el Instituto Politécnico Nacional, trabajando en proyectos de simulación por método de elemento finito, así como en el proceso de manufactura de maquinaria para tratar salvado de arroz.

# DISEÑO Y PROTOTIPADO DE UN ROBOT MÓVIL AUTÓNOMO Y TELE-OPERADO

*Ramiro Velázquez Guerrero\**, *María Teresa Orvañanos Guerrero\**,  
*Ricardo Macías Quijas\**

Universidad Panamericana campus Aguascalientes  
*rvelazquez@up.edu.mx*

## Resumen

En este artículo se presenta el diseño, modelado y prototipado de un robot móvil con aplicaciones potenciales en exploración de zonas accidentadas o de difícil acceso, reconocimiento, seguridad, defensa, rescate, entre otras. El sistema mecánico está basado en la configuración diferencial de robots móviles. El prototipo utiliza dos motores eléctricos de alta potencia que le permiten sortear obstáculos y navegar en terrenos difíciles con buena precisión y a una velocidad máxima de 20 km/h. El sistema de control está basado en un sistema embebido y dos sensores principales: una cámara RGB y un arreglo de sensores ultrasónicos que habilitan la navegación autónoma. Adicionalmente el robot propuesto puede ser tele-operado utilizando un casco de realidad virtual y un dispositivo háptico kinestésico mientras que la transmisión de video y el intercambio de datos se realizan por un módulo de comunicación de radiofrecuencia (RF).

## Semblanza

Ramiro Velázquez Guerrero es Profesor Titular en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Panamericana campus Aguascalientes. Obtuvo el título de Ingeniero en Electrónica por la Universidad Panamericana, el grado de Maestro en Control Automático por el Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon (Francia) y el grado de Doctor en Robótica por la Universidad Pierre et Marie Curie (Francia) en 1999, 2002 y 2006, respectivamente. Sus líneas de investigación son las tecnologías de asistencia, la robótica y mecatrónica, el procesamiento de imágenes y la interacción hombre-computadora. El Dr. Velázquez es miembro Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores de México.

# DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EMULADOR DEL CIRCUITO HIDRÁULICO DEL SISTEMA CIRCULATORIO

***Cecilia Guadalupe Díaz Valerio\**, *Carlos Manuel Astorga Zaragoza\**, *Juan Reyes Reyes\**, *Gloria Lilia Osorio Gordillo\**, *Gerardo Vicente Guerrero Ramírez\**, *Carlos Alberto Daza Merino\*\**, *María Nayeli González Cruz\*\****

\*Tecnológico Nacional de México/Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (TecNM/CENIDET), \*\*Universidad Tecnológica de Tehuacán  
*m20ce074@cenidet.tecnm.mx*

## Resumen

Este artículo presenta el diseño e implementación de un emulador de la función hidráulica del sistema cardiovascular. El emulador consiste en 6 tanques interconectados (representando las aurículas, ventrículos, el cuerpo y pulmones), 4 válvulas (representando la mitral, tricúspide, aortica y pulmonar) y 2 bombas para la transportación del líquido (sangre real) del cuerpo hacia el corazón y del corazón hacia los pulmones. Finalmente, se implementa un sistema electrónico basado en un microcontrolador para sintonizar la conducción de las bombas y las válvulas. La principal contribución de este desarrollo es la fabricación de un equipo de demostración y la posibilidad de aplicación multipropósito en diferentes áreas como exposiciones para niños, explicación del funcionamiento del corazón y enfermedades, capacitación de asistentes médicos y estudiantes, capacitación en mecatronica, practica de ingeniería de control, etc.

## Semblanza

La Ingeniero Cecilia Guadalupe Díaz Valerio es ingeniero Mecatrónico, egresada de la Universidad Tecnológica de Tehuacán, Puebla, en 2020. Actualmente se encuentra realizando estudios de posgrado en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, en la Maestría en Ciencia en Ingeniería Electrónica con especialidad en Control Automático. Ha participado en el XXX Verano de Investigación Científica organizado por la Academia Mexicana de Ciencias durante el periodo comprendido entre el 29 de junio al 31 de julio del 2020 con el proyecto titulado: "Modelado matemático de un emulador del circuito hidráulico del sistema cardiovascular" bajo la tutela del Dr. Carlos Manuel Astorga Zaragoza profesor investigador SNI, sus aportaciones científicas están orientadas al diseño de observadores para el diagnóstico de fallas en sistemas cardiovasculares, entre otras participaciones se encuentra la participación en el concurso CONIES y Vive con Ciencia con el proyecto denominado "Rehabilitador del miembro superior".



# GENERACIÓN DE TRAYECTORIAS PARA UN ROBOT DUAL DE 15 GRADOS DE LIBERTAD MEDIANTE LA SOLUCIÓN NUMÉRICA RECURSIVA A LA CINEMÁTICA INVERSA

*Javier Alexis Abdor Sierra\*, Emmanuel Alejandro Merchán Cruz\*,  
Flavio Arturo Garfias Sánchez\*, Ricardo Gustavo Rodríguez Cañizo\**

Instituto Politécnico Nacional  
*jabdors1900@alumno.ipn.mx*

## Resumen

En este trabajo, se presenta una estrategia para la generación de trayectorias de un robot dual de 15 grados de libertad. El robot está formado por dos manipuladores redundantes de 7 grados de libertad y una plataforma giratoria. Para ambos manipuladores, el modelo de cinemática directa se obtuvo mediante la convención Denavit-Hartenberg, con cada brazo considerando el grado de libertad de la plataforma giratoria. Se utiliza un método numérico iterativo para resolver el problema de la cinemática inversa, el método propuesto primero resuelve la cinemática inversa para 8 grados de libertad, es decir un brazo y la plataforma giratoria, y luego resuelve 7 grados de libertad para el otro brazo. Los modelos cinemáticos y las simulaciones de trayectoria se implementaron en Matlab, donde el método numérico iterativo mostró resultados exitosos para las trayectorias debido a que el error promedio de orientación y posición es cero.

## Semblanza

Javier Abdor recibió el título de ingeniero mecatrónico de la Universidad Piloto de Colombia en Bogotá, Colombia. Actualmente, es estudiante de posgrado en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Azcapotzalco del Instituto Politécnico Nacional. Sus áreas de interés son: visión por computador 3D, robótica y optimización.

# DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE CONTROL PARA MORDAZAS MECÁNICAS

**Luis Enrique Paiba Samamé\***, **César Alberto Chinguel Arrese\*\***,  
**Carlos Diego Vega Cruz\*\***

\*Allmatic Jakob Spannsysteme Gmb, \*\*Universidad de Piura  
*l.paiba@allmatic.de, cesar.chinguel@udep.edu.pe, carlosdiego.vegacruz@gmail.com*

## Resumen

En este proyecto se optimizó la mordaza electromecánica de alta sujeción “AutoClamp” de la firma alemana Allmatic-Jakob Spannsysteme GmbH, la cual inicialmente utilizaba un sistema de control a lazo abierto y placas electrónicas desarrolladas exclusivamente para este producto. Esto tiene como consecuencia costos muy elevados en su producción y en su mantenimiento. El objetivo de este estudio es realizar un nuevo control y una nueva electrónica con la finalidad de mejorar las tareas de sujeción de la mordaza, reducir costos y tiempos de fabricación de la electrónica. Se examinó las partes mecánicas, electrónicas y de software del sistema. Se desarrolló un control a lazo cerrado usando la medición de fuerza entre las mordazas como señal de realimentación y se diseñó una electrónica que permite incorporar componentes estandarizados. Según los resultados obtenidos en los ensayos se concluye que un control proporcional integrativo (PI) resulta adecuado para este tipo de sistemas.

## Semblanza

Carlos Vega es Ingeniero Mecánico Eléctrico egresado de la Universidad de Piura, Perú, en 2019. Desde 2015 hasta 2018 realizó colaboraciones en el Laboratorio de Electrotecnia de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, además, en 2016 realizó un trabajo de investigación en Raspberry Pi. En 2019 realizó una pasantía laboral-académica de un año en la empresa Allmatic-Jakob Spannsysteme GmbH ubicada en Baviera, Alemania. Durante este periodo desarrollo este proyecto en colaboración y guía del Ingeniero Mecánico Eléctrico Luis Paiba jefe de diseño, investigación y desarrollo en la empresa ALLMATIC y el Doctor Ingeniero Industrial César Chinguel profesor de Pregrado y Posgrado de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad de Piura. Actualmente Carlos está estudiando el Máster en Energías Renovables y Proyectos Energéticos de la Universidad de Alcalá, España.

# SISTEMA MECATRÓNICO PARA SUMINISTRO AUTOMÁTICO DE PIGMENTO EN CELDAS SOLARES ORGÁNICAS

**Diego Yair Fernández Jiménez\***, **Domingo Rangel Miranda\*\***, **Juan Carlos Gallegos Mendoza\*\***

\* Universidad Tecnológica de San Juan del Río, \*\*Universidad Autónoma Nacional de México, Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada  
*ranged@fata.unam.mx*

## Resumen

En este trabajo se presenta el desarrollo de un sistema mecatrónico de suministro de pigmento natural en celdas solares orgánicas para incrementar su vida útil. Este tipo de celdas se degradan rápidamente principalmente por la exposición de los pigmentos naturales a la radiación solar. Se automatizó el proceso para suministrar pigmento cada vez que éste se ha degradado en la celda y deje de hacer su función como agente sensibilizante a la luz. Este sistema se compone de un sistema mecánico de dosificación, un sistema electrónico para medir la corriente generada por la celda en tiempo real y un programa embebido en Arduino® para automatizar el proceso de recarga. Como resultados, se hicieron pruebas con el sistema mecatrónico de recarga de pigmento orgánico en celdas solares experimentales, una vez que la fotocorriente bajó al 50% y 1% de su valor inicial, permitiendo mejorar el proceso anterior de recarga de pigmento.

## Semblanza

Diego Yair Fernández Jiménez nacido en el estado de Querétaro, actualmente reside en el municipio de San Juan del Río, Querétaro. Es Técnico Superior Universitario en Mecatrónica, egresado de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río en el 2018, realizando sus prácticas profesionales en la empresa Mitsubishi Electric de México planta San Juan del Río. Egresado, en proceso de titulación en Ingeniería Mecatrónica de la misma Universidad en abril del 2020, realizando un proyecto tecnológico para titulación en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada con el apoyo de CONCYTEQ, dentro del programa de “Estadías Profesionales para Alumnos de Ingeniería en Centros de Investigación”.

# TENDENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS MECATRONICOS EN LA ACTUALIDAD

***Ruben Dario Solarte Bolaños\**, *Antônio Carlos Valdiero\*\**, *Luiz Antônio Rasia\*\*\**,  
*Jose Alexander Dueñas Salazar\*\****

\*Sena Colombia Tecnoparque Nodo Pitalito, \*\*Universidade Federal de Santa Catarina,

\*\*\*Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

*rubendariosolarte@gmail.com*

## **Resumen**

La mecatrónica es un campo interdisciplinario de ciencias de la ingeniería caracterizado por la integración e interconexión entre la ingeniería mecánica, la ingeniería eléctrica y la informática. Los productos mecatrónicos son en su mayoría estructuralmente complejos y caros, pero son una solución óptima para muchos campos de la Industria como la medicina, la agricultura, la agroindustria entre otros. Este artículo tiene como objetivo principal identificar las tendencias investigativas en los proyectos mecatrónicos NPD en la actualidad. Para ello se hace una revisión bibliográfica, citando trabajos importantes en el área a partir del año 2017 y abordando el objetivo principal de cada investigación, para así agruparlas en enfoques e identificar las tendencias investigativas actualmente. Al final se puede concluir que la tendencia es reducir el costo total en un producto mecatrónico, así como de comenzar a adaptar los conceptos de las nuevas tecnologías de la Industria 4.0 (I4.0) a los proyectos de desarrollo de nuevos productos mecatrónicos (NPD).

## **Semblanza**

El maestro en sistemas mecatrónicos, Ruben Darío Solarte Bolaños es ingeniero en Automática Industrial egresado de la Universidad del Cauca, Popayán, en 2013. Cuenta con una maestría en el área de sistemas mecatrónicos por la Universidad de Basilea, Basilea, concluida en 2018. Actualmente se encuentra laborando como gestor de proyectos de la línea de Tecnologías Virtuales en la estrategia Tecnoparques Colombia del Servicio Nacional de aprendizaje (SENA) de Colombia. Su línea principal de investigación son los proyectos de desarrollo de productos mecatrónicos y se encuentra optando por un cupo en el doctorado en ingeniería mecánica de la Universidad Federal de Santa Catarina Brasil.

# **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE MICROPOSICIONAMIENTO PARA EL RECUBRIMIENTO DE FIBRAS ÓPTICAS**

***Pablo César Rodríguez Garza\*, Yadira Aracely Fuentes Rubio\*, René Fernando Domínguez Cruz\*, Oscar Baldovino Pantaleón\*, Gerardo Romero Galván\****

*\*Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro de Innovación Tecnológica en Eléctrica y Electrónica  
pabloc92rodgar@gmail.com*

## **Resumen**

En este trabajo se presenta el diseño y la construcción de un sistema de microposicionamiento automatizado que permite realizar el proceso de recubrimiento por inmersión sobre fibras ópticas. El diseño permite utilizar velocidades de inmersión que van de 29.94 mm/s a 600 mm/s, dirigidas a la deposición óptima de capas funcionalizadas que permitan la implementación de sensores basados en fibras con recubrimientos. El sistema de microposicionamiento diseñado se realizó con componentes electrónicos que son comunes en laboratorios académicos. Debido a ello, el costo de fabricación se redujo alrededor de 17 veces más económica que un dispositivo de inmersión comercial que realiza la misma función y con la misma calidad. Además, el sistema es provisto de una interfaz de usuario amigable y de fácil manejo para su empleo.

## **Semblanza**

Pablo César Rodríguez Garza es Ingeniero en Mecatrónica por la Universidad Politécnica de Victoria, en Cd. Victoria Tamaulipas (2015). Cuenta con experiencia en la industria en el campo de control y automatización de procesos. Actualmente cursa la Maestría en Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas en la Unidad Reynosa-Rodhe, en el área de diseño y construcción de sistemas mecatrónicos dirigidos a la fabricación de sensores optoelectrónicos.

# **EVALUACIÓN DEL ALGORITMO ECLMS CON ESTRUCTURA MODIFICADA APLICADO A SISTEMAS DE CONTROL ACTIVO DE RUIDO ACÚSTICO**

***Ángel Alfonso Vázquez Piña\*, Xochitl Maya Rosales\*, Laura Jazmín Hidalgo Hernández\*, David Tepepa Cantero\*, Juan Gerardo Avalos Ochoa\*, Juan Carlos Sánchez García\****

\*Instituto Politécnico Nacional

*avazquezp1301@alumno.ipn.mx, xmayar1300@alumno.ipn.mx, laurahidalgo97@gmail.com, david.tepepacan@gmail.com, javaloso@ipn.mx, jcsanchezgarcia@gmail.com*

## **Resumen**

Actualmente las personas viven expuestas a una gran cantidad de fuentes de ruido provenientes de diversas actividades, lo cual genera distintos problemas de salud. Una de las técnicas con más auge es el control activo de ruido, la cual emplea algoritmos adaptativos, estos deben tener una alta velocidad de convergencia para adaptarse a los cambios de la fuente de ruido. El objetivo de este trabajo es desarrollar una variante del algoritmo de mínimos cuadrados promediados, la cual permita incrementar la velocidad de convergencia sin aumentar el costo computacional. Con el fin de evaluar su comportamiento se simuló un sistema de control activo de ruido aplicado a un ducto de ventilación, el cual fue expuesto a distintas fuentes de ruido. Los resultados obtenidos demuestran un incremento de la velocidad de convergencia sin elevar significativamente el número de operaciones en comparación con su versión original, lo cual permitirá desarrollar implementaciones en hardware.

## **Semblanza**

La ingeniera Laura Jazmín Hidalgo Hernández se recibió como Ingeniero en Computación en el Instituto Politécnico Nacional, México, en 2020. Actualmente es estudiante de maestría en Ciencias de la Ingeniería en Microelectrónica del Instituto Politécnico Nacional, México. Su interés de investigador está vinculado a las aplicaciones de procesamiento de señales.

# **SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO USANDO RECONOCIMIENTO FACIAL CON UNA RASPBERRY PI 4 Y OPENCV**

***José Ignacio Vega Luna\*, Gerardo Salgado Guzmán\*, Francisco Javier Sánchez Rangel\*, José Francisco Cosme Aceves\*, Víctor Noé Tapia Vargas\*, Mario Alberto Lagos Acosta\****

*\*Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco*

*viji@azc.uam.mx*

## **Resumen**

El objetivo de este trabajo fue realizar un sistema de control de acceso usando reconocimiento facial para acceso a un centro de datos. Se desarrolló usando una tarjeta Raspberry Pi 4, una cámara de video y una pantalla táctil. La programación del sistema implanta el algoritmo de Viola-Jones para la detección del rostro y el reconocimiento del mismo usando funciones de OpenCV. La interfaz de usuario se muestra en la pantalla táctil. Cuando un usuario no autorizado intenta acceder al centro de datos, se transmite un mensaje de alerta de WhatsApp a un teléfono móvil. Las pruebas realizadas mostraron que la exactitud del sistema es 99.6 % y el tiempo de respuesta 400 ns. A partir de los resultados logrados el sistema puede usarse en otro tipo de instalaciones o aplicaciones de tiempo real.

## **Semblanza**

El Maestro en Ciencias, Francisco Javier Sánchez Rangel es Ingeniero en Electrónica egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, en 1987. Cuenta con una Maestría en Ciencias de la Computación por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, donde fue distinguido con la medalla al mérito universitario por obtener el promedio más alto de su generación, la cual concluyó en 2010. Actualmente se encuentra laborando como profesor-investigador de tiempo completo en el Departamento de Electrónica de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, trabajando en el Área de Investigación de Sistemas Digitales como responsable en proyectos de Tecnologías LoRa, Bluetooth LE e IOT.

# **ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA ESTIMAR LA DISTRACCIÓN Y SOMNOLENCIA DEL CONDUCTOR MEDIANTE VISIÓN POR COMPUTADOR E INTELIGENCIA ARTIFICIAL USANDO TOF**

***Fernando Alejandro Guevara Carrillo\**, *William Quitiaquez\**, *Oswaldo Sebastián  
Valencia Bernal\*\**, *Patricio Quitiaquez\**, *Fernando Toapanta Ramos\****

*\*Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, \*\*EP. Petroecuador, Quito, Ecuador  
wquitiaquez@ups.edu.ec*

## **Resumen**

El documento presenta una alternativa tecnológica que detecta condiciones anormales del conductor a causa de la distracción y/o somnolencia. Utilizando la tecnología de tiempo de vuelo, se determinaron distancias de objetos con la emisión de una señal infrarroja en conjunto con la inteligencia artificial del modelo CANDIDE, además, se mostró el resultado de un algoritmo para seguimiento facial en tiempo real. Para la detección de la distracción fueron considerados tres movimientos faciales, además de un algoritmo de control que relaciona los valores de datos de los vértices, en el rostro del conductor. Finalmente, se obtuvo una interfaz visual que indicó, mediante alertas visuales y sonoras, cuando el rostro del conductor se encontraba fuera de los parámetros aceptados para la conducción. El sistema es autónomo y no debe ser activado y/o configurado por el conductor, utilizó la visión artificial como método de seguimiento, contribuyendo en la reducción de accidentes de tránsito.

## **Semblanza**

Fernando Alejandro Guevara Carrillo es Ingeniero en Electrónica, Automatización y Control, graduado de la Escuela Politécnica del Ejército ESPE, Sangolquí – Ecuador, en el año 2013. Actualmente se encuentra laborando como Supervisor de Mantenimiento Terrestre en la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP. Petroecuador, trabajando como Ingeniero Líder en Mantenimiento y Proyectos de Inversión en las áreas: Mecánica, Eléctrica, Instrumentación, Automatización y Control para los Terminales Marítimos Balao en la Provincia de Esmeraldas – Ecuador. Actualmente se encuentra cursando una Maestría en Producción y Operaciones Industriales en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Quito – Ecuador.



# DESARROLLO DE UN ALGORITMO DE PROCESAMIENTO DE IMAGEN AUTOMATIZADO ENFOCADO AL ANÁLISIS DE MICRO Y NANOFIBRAS

**Angelo Guzmán Salgado\*, Carlos Fuhrhop Barbet\***

\*Universidad Austral de Chile, Instituto de Electricidad y Electrónica, Facultad de Ingeniería  
*angelo.guzman@alumnos.uach.cl*

## Resumen

El método del electrohilado se usa en la producción de micro y nanofibras para diferentes aplicaciones como, por ejemplo, en la fabricación de filtros (filtro para mascarillas, aspiradoras, etc.). En este contexto, el diámetro aparente de la fibra es fundamental para su diseño, por lo que se requiere medir de forma rápida y precisa. Así, el objetivo del presente trabajo es el desarrollo de un algoritmo de procesamiento de imagen, que mide automáticamente y entrega información estadística del diámetro aparente de las fibras. Para ello, se desarrolló el método en base a la transformada de Hough y la transformada de la distancia, cuyos resultados fueron comparados con mediciones realizadas de forma manual, utilizando el software Gwyddion. Los resultados muestran que los algoritmos propuestos, comparado con el uso de Gwyddion, reducen el tiempo de análisis y obtienen un buen desempeño respecto a las distribuciones promedio de los diámetros obtenidos.

## Semblanza

El estudiante de Ingeniería Civil en Electrónica Angelo Guzmán Salgado, es egresado del Instituto de Electricidad y Electrónica de la Facultad de Ingeniería, en la Universidad Austral de Chile. Actualmente se encuentra trabajando en los proyectos de desarrollo de nanosensores para uso biomédico; y en un estudio piloto de un sistema de adquisición y clasificación de señales sEMG, asociadas a los movimientos de la mano humana, para su integración en prótesis robóticas de manos antropomórficas.

# **SISTEMA PARA EL DIAGNÓSTICO DE HERIDAS SUPERFICIALES EN LA PIEL MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES UTILIZANDO IA**

*Aldonso Becerra Sánchez\*, Armando Rodarte Rodríguez\*,  
Alejandro Pinedo Barrios\*, Gustavo Zepeda Valles\*,  
Elda García Mallorga\*, Santiago Esparza Guerrero\**

\*Universidad Autónoma de Zacatecas  
a7donso@uaz.edu.mx

## **Resumen**

Frecuentemente resulta difícil para un médico poder dar un diagnóstico certero y en poco tiempo sobre heridas superficiales en la piel, así como su evolución y mejoría, además esto puede ser subjetivo. Existen factores que pueden complicar esta valoración médica: experiencia, estudios y circunstancias de la herida. El objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema que dé soporte al personal médico en el proceso de diagnóstico de heridas superficiales en la piel. Para cumplir el cometido, se propuso implementar diversos algoritmos para extracción/representación de características, como SIFT, SURF, BoW; así como varios modelos de clasificación: KNN, SVM y CNN. Los resultados experimentales aún no son tan satisfactorios, al momento alcanzaron exactitudes del 31.25%. Se requiere modelar y realizar pruebas adicionales para obtener precisiones superiores. Sin embargo, los datos obtenidos alientan a probar variantes de los modelos y la conjunción de bancos de datos más robustos que generen mejores resultados.

## **Semblanza**

El pasante de Ingeniería de Software, Alejandro Pinedo Barrios, está en proceso de egreso de la Universidad Autónoma de Zacatecas, en la Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica. Ha desarrollado varios proyectos en participación con el Consejo Zacatecano de Ciencia y Tecnología (COZCyt), en el área de Laboratorio de Software Libre (LabSol).

# **SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE VOZ BASADO EN UN MÉTODO DE APRENDIZAJE SUPERVISADO Y LA CORRELACIÓN DE PEARSON**

***Anel Ramírez Álvarez\*, Luz A. Sánchez-Gálvez\*, Mario Anzures García\*, Sully Sánchez Gálvez\*, Mariano Larios Gómez\****

\*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Computación  
anel.ramirez.al@gmail.com

## **Resumen**

El reconocimiento automático de voz es una disciplina de la inteligencia artificial, que tiene como objetivo permitir la comunicación hablada entre seres humanos y computadoras. Este artículo propone un sistema de reconocimiento de voz, basado en la extracción de características distintivas de la voz y el método de aprendizaje supervisado, denominado algoritmo k-NN (k-Nearest Neighbors), que requiere del entrenamiento del sistema. Así como se plantea calcular K automáticamente por medio de la correlación de Pearson, para que el sistema de reconocimiento de voz sea más del algoritmo k-NN. Finalmente, se evalúa el sistema con voces de personajes conocidos para centrarse en la eficiencia del sistema.

## **Semblanza**

Anel Ramírez Álvarez es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, desde otoño de 2019. Trabaja en el área de Ingeniería en Sistemas Inteligentes y actualmente está desarrollando su tesis de maestría en dicha área.

# PLATAFORMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS DE VISIÓN POR COMPUTADORA: CASO DE ESTUDIO ALWAYSAI

*Luis Ángel Mejía Genis\*, Jonathan Villanueva Tavira\**

\*Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos  
*mejiagen.luisangel@gmail.com, jonathanvillanueva@utez.edu.mx*

## Resumen

La visión por computadora se ha desarrollado significativamente en los últimos años. Es una de las herramientas clave utilizadas en el desarrollo de proyectos actuales, sobre todo en los robots autónomos. Sin embargo, dotar de visión por computadora a proyectos es una tarea hasta cierto punto complicada. Este artículo se concentra en documentar sobre alwaysAI, una plataforma surgida recientemente, la cual tiene como objetivo facilitar a los desarrolladores la implementación de visión por computadora en proyectos, proporcionando diversos algoritmos de visión que hacen uso de modelos previamente entrenados de acuerdo a su aplicación. Los algoritmos proporcionados por esta plataforma ofrecen dos tipos de análisis de imágenes, uno es por medio de video capturado en tiempo real mediante una webcam y el otro método utiliza imágenes previamente cargadas. Se realizaron pruebas piloto de ambos tipos de algoritmos en una computadora con sistema operativo Windows y se documentó sobre sus resultados exitosos.

## Semblanza

Luis Angel Mejia Genis es un estudiante universitario interesado en la Inteligencia Artificial. Actualmente se encuentra cursando el séptimo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos.

# PROTOTIPO DIGITAL PARA FOMENTAR LA CIVILIDAD EN REDES SOCIALES

***Erick López Ornelas\*, Rocío Abascal Mena\****

\*Universidad Autónoma Metropolitana, Cuajimalpa  
*elopez@cua.uam.mx*

## **Resumen**

En este artículo se describe la propuesta de un prototipo basado en una aplicación móvil diseñada para fomentar la civilidad digital dentro de la red social Facebook, llamada Facebook Civility, con la cual se propone moderar las conversaciones derivadas de comentarios generados dentro de la red social. El objetivo del prototipo es que las personas reflexionen sobre los tipos y niveles de violencia que ejercen a partir de sus comentarios en redes sociales. A través de varios ejercicios, los usuarios podrán experimentar las distintas maneras de expresar su opinión sin tener que recurrir a lenguaje ofensivo. En este artículo se describen las diferentes etapas del diseño y la evaluación realizada sobre el prototipo.

## **Semblanza**

El Dr. Erick López Ornelas es Profesor-investigador en el Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana - Cuajimalpa en la Ciudad de México. Recibió su doctorado en Informática en la Universidad Paul Sabatier de Toulouse en Francia, y su maestría en la Universidad de la Bourgogne en Francia. Sus intereses de investigación incluyen: visualización de información, análisis de redes sociales, Interacción Humano Computadora y educación.

# ALLORA, UN SISTEMA DE DIAGNÓSTICO DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES PARA UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR PERUANA

*Brandon Ramírez Romero\*, Marco Coral Ygancio\**

\*Universidad Católica Sedes Sapientiae  
*brandon.vicente@icloud.com*

## Resumen

La investigación presenta una propuesta para el diagnóstico del rendimiento académico en estudiantes de una institución de educación superior en Perú, se toma un enfoque holístico, humanístico e integral, priorizando una evaluación sobre los factores más comunes que influyen en el rendimiento académico, de tal manera que sea posible realizar una intervención rápida y oportuna que permita ayudar al estudiante tanto en el campo laboral como en el personal. El objetivo de esta investigación es la creación de un sistema experto capaz de evaluar los diferentes factores que pueden afectar el rendimiento académico de un estudiante, la lógica del sistema se basa en el razonamiento deductivo y reglas de inferencia, lo que permite entregar un diagnóstico multifactorial en periodos cortos de tiempo a fin de tomar acciones correctivas ágiles en el proceso educativo.

## Semblanza

Brandon Ramírez Romero es bachiller en ingeniería de sistemas, egresado de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú, en 2018. También es egresado de una Maestría en Gestión Educativa y Didáctica de la Universidad Nacional del Centro del Perú, concluida en 2020. Actualmente, se encuentra en trámites para la sustentación de su tesis de maestría y en trámites para el registro del grado de ingeniero de sistemas, ocasionalmente ofrece conferencias acerca de temas relacionados a su especialidad, y desarrolla plataformas de aulas virtuales para escuelas.

# ALMACENAMIENTO EN LA NUBE CON SEGURIDAD ADICIONAL BASADA EN OCULTACIÓN REVERSIBLE DE DATOS

*Daniela Elizabeth Barrera Martínez\*, Gina Gallegos García\*, Manuel Cedillo Hernández\**

\*Instituto Politécnico Nacional

*mcedilloh@ipn.mx*

## Resumen

Hoy en día los servicios de almacenamiento en la nube son usados de forma masiva. Con el fin de proteger la información y para hacer frente a diversos tipos de ataques cibernéticos que pueden vulnerar y comprometer los datos almacenados, estos servicios ofrecen niveles de seguridad basados en protocolos de seguridad informática y de la información respectivamente. Ante este escenario, surge la necesidad de desarrollar herramientas tecnológicas que coadyuven con las ya existentes en lo que concierne a la obtención de protección adicional. En el contexto de imágenes digitales, una de estas herramientas es la técnica de ocultamiento reversible de datos en dominio cifrado. En este sentido, el presente artículo propone un par de estas técnicas que utilizan el estándar de cifrado avanzado AES y el cifrador de flujo RC4 como dominios de inserción, este último combinado con mezcla caótica. Los resultados experimentales muestran su efectividad en escenarios reales de operación, garantizando la integridad de datos sin interferir con los protocolos de seguridad de los servicios en la nube.

## Semblanza

Daniela Elizabeth Barrera Martínez es Ingeniero en Computación, egresó de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Culhuacán, del Instituto Politécnico Nacional, en 2013. Cuenta con una Especialidad en Seguridad Informática y Tecnologías de la Información, concluida en 2017. Actualmente se encuentra estudiando la Maestría en Ingeniería en Seguridad y Tecnologías de la Información en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESIME Culhuacán. Sus áreas de interés abarcan la criptografía de llave simétrica, el procesamiento de imágenes digitales y la ocultación reversible de datos como medida de seguridad en los servicios de la nube.

# GENERACIÓN DE SERIES PSEUDORANDOM PARA CIFRAR DATOS DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

*Moreno López Saúl\*, Elizalde Canales Francisca Angélica\*, Rivas Cambero Ivan de Jesús\*, Cárdenas Franco Juan Antonio\*, Escobar Franco Uriel Edgardo\**

\*Universidad Politécnica de Tulancingo  
*saul.moreno.lopez@outlook.com*

## Resumen

En este artículo se presenta la implementación de un prototipo para el cifrado de datos usando un criptosistema de clave simétrica que cifra los datos mediante la aplicación de generadores eficientes de secuencias pseudoaleatorias que aprovechan el comportamiento caótico de una ecuación logística, es diseñado para generar flujo de claves aplicadas al cifrado/descifrado de una señal de consumo de energía eléctrica. El objetivo del cifrado es el de proporcionar privacidad y confidencialidad al usuario de sus datos de medición en el marco de redes eléctricas inteligentes. Se realizan pruebas experimentales utilizando una señal de energía eléctrica real, los resultados obtenidos demuestran que el proceso de cifrado/descifrado no afectará la eficiencia de codificación, manteniendo una tasa de bits y un bajo consumo de recursos computacionales. Para validar los resultados, éstos se someten a un análisis de seguridad basado en valoración estadística del NIST (Instituto Nacional de Normas y Tecnología), pruebas que son superadas, lo que indica, que la información o los datos quedan criptográficamente protegidos. Se hace una comparación entre resultados simulados y reales.

## Semblanza

El Ingeniero, Saúl Moreno López, es ingeniero en robótica, egresado de la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, en 2017. Actualmente es estudiante de tiempo completo en la Maestría en Automatización y Control, la cual se encuentra dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad, en la Universidad Politécnica de Tulancingo, desarrollando el proyecto de diseño e implementación de medidor de energía trifásico con comunicación inalámbrica para envío de información encriptada.



# IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE USUARIOS PARA APLICACIONES COLABORATIVAS CON INTERFACES DE USUARIO TANGIBLES

***Alessandra Reyes Flores\*, Verónica Tepo Cabrera\*, Carmen Mezura Godoy\*, Edgard Benítez Guerrero\****

\*Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática

*itreyes@uv.mx*

## **Resumen**

Una de las necesidades básicas para soportar aspectos de colaboración en una Aplicación Colaborativa (AC) es la identificación y seguimiento de los usuarios, ya que es necesario vincular todas las interacciones que ocurren durante la actividad a una identidad. Particularmente, para las AC que proveen una Interfaz de Usuario Tangible (TUI, por sus siglas en inglés), debe mantenerse en todo momento la interacción natural. Así pues, el objetivo de este trabajo es proponer una técnica para que las AC con TUI identifiquen a los usuarios que están colaborando y hagan un seguimiento de su actividad, a fin de obtener información sobre quiénes interactúan y cuánto tiempo, lo que podría apoyar en la evaluación de usabilidad. Para validar esta técnica, se desarrolló el prototipo CUI-Vision al que se le hicieron pruebas funcionales para verificar que la técnica funciona efectivamente.

## **Semblanza**

La Maestra Itzel Alessandra Reyes Flores, es Licenciada en Informática y cuenta con una Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, de ambos grados egresada de la Universidad Veracruzana, en el 2014 y 2017, respectivamente.

Actualmente, es estudiante del Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Veracruzana y docente por asignatura en dicha universidad. Las líneas de investigación en las que trabaja son sobre Interacción Humano-Computadora, Diseño de Interfaces, Aplicaciones Colaborativas e Interfaces de Usuario Avanzadas, de las cuales ha realizado publicaciones en congresos nacionales e internacionales.

# **SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTROL DE ACCESO EN ZONAS RESIDENCIALES**

***Gustavo Zepeda Valles\*, Raziel Yair Vidaña Dávila\*, Aldonso Becerra Sánchez\*,  
Santiago Esparza Guerrero\****

*\*Universidad Autónoma de Zacatecas  
razielyairdavila@gmail.com*

## **Resumen**

En la actualidad la construcción de zonas residenciales con acceso restringido ha ido en aumento a causa de los altos niveles de inseguridad que se mantienen en el país, por lo anterior, las personas deciden habitar estos lugares provocando problemáticas con la administración y control de la seguridad durante su funcionamiento. El presente trabajo muestra el desarrollo de un sistema web para la administración y control de acceso en zonas residenciales, con el objetivo de obtener una solución tecnológica adecuada al entorno real, atendiendo sus necesidades en el manejo de procedimientos financieros y de accesos físico al lugar. Esta implementación es realizada utilizando la metodología tradicional en cascada para construir artefactos de software contemplando las etapas de planeación, diseño, construcción y puesta en marcha. Obteniendo un sistema completamente funcional, decrementando el tiempo de gestión de la información y aumentando la seguridad en el control de acceso a la zona.

## **Semblanza**

Raziel Yair Vidaña Dávila es pasante de la carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Cuenta con experiencia en el análisis, diseño y construcción de sistemas web en la empresa Blue Health con sede en la ciudad de Zacatecas. Ha participado como ponente en diversos congresos, entre ellos, el Congreso Internacional de Investigación Científica Multidisciplinaria 2019 (ICM). Actualmente se encuentra participando como desarrollador de software en diversos proyectos de automatización de procesos para la Universidad Autónoma de Zacatecas.

# PROCESO TÉCNICO PARA MIGRAR INFORMACIÓN DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA A UN ESQUEMA DE WEB SEMÁNTICA

*José David Alanís Urquieta\*, Paulo Daniel Vázquez Mora\**

\*Universidad Tecnológica de Puebla

*david.alanis@utpuebla.edu.mx*

## Resumen

Este artículo presenta un proceso técnico que migra los metadatos de la colección de tesis del repositorio institucional de la Universidad Politécnica de Puebla (RI-UPPue) a un esquema de web semántica, el objetivo es apoyar la gestión de la información al transformarla en un almacén de ternas del marco de descripción de recursos, este almacén contiene las tesis de maestría de la UPPue. Se describen las actividades principales, las tecnologías utilizadas y resultados preliminares. El proceso se puede replicar en otros repositorios que utilicen DSpace como plataforma tecnológica, proporciona las bases para desarrollar a mediano plazo servicios web con características semánticas. Esto se debe a que este tipo de procesos presentan diversas ventajas en su uso: son migrables e integrables para su uso, flexibilidad del lenguaje empleado y explota las capacidades en el uso de las bases de datos NoSQL, proporcionando mayor integración al proyecto.

## Semblanza

El Dr. José David Alanís Urquieta es Licenciado en Ciencias de la Computación y Maestro en Ciencias de la Computación por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), en 2002 y 2005 respectivamente. Cursó el Doctorado en Tecnologías de la Información y Análisis de Decisiones en el Centro Interdisciplinario de Posgrados de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, en 2015. Realizó la Estancia Post Doctoral en la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, 2015-2016 con el Tema: Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales. Trabaja como Profesor de Tiempo Completo en la División de Tecnologías de la Información de la Universidad Tecnológica de Puebla, profesor perfil deseable y es miembro del Cuerpo Académico Interfaces y Sistemas MEMS, nivel En Consolidación. Ha sido profesor de posgrado en instituciones públicas y privadas, ha colaborado como autor, árbitro y miembro del comité organizador en diversas publicaciones y/o eventos nacionales e internacionales.

# **SISTEMA INTEGRAL PARA EL MONITOREO Y ANÁLISIS DE TRÁFICO DE UNA RED LOCAL**

***Karen Lucero Roldán Serrato\*, Christian Rubén Obregón Sánchez\*, Alethia Patricia Estrella Ruíz\*, Emmanuel Gómez Cantoya\****

*\*UNAM, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología  
lucero.roldan@icat.unam.mx*

## **Resumen**

La optimización y seguridad del tráfico sobre una red datos se ha posicionado como prioridad en cuanto a la administración redes y la seguridad debido al incremento de dispositivos conectados a la red. En este trabajo se propone un sistema integral basado en herramientas de software para monitorear, analizar el tráfico de una red local y crear una estrategia de contención de amenazas a la actividad detectada sobre la infraestructura de TI (Tecnologías de Información). La importancia de este trabajo es la metodología mediante el análisis de paquetes basada en fragmentos de código o scripts de validación de estado para los equipos de red, así como la implementación de políticas de seguridad local. Los resultados de la metodología, aplicados al fortalecimiento de la seguridad en la red de datos, permiten una disminución del 18.47% en ataques e intrusiones por protocolos de acceso gracias al análisis numérico e identificación de patrones.

## **Semblanza**

La Doctora en Ingeniería, Lucero Roldán Serrato es ingeniera en computación egresada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, en 2009. Cuenta con una Maestría en Ingeniería en el área de Instrumentación con especialidad en Computación Neuronal por el Posgrado de Ingeniería Eléctrica de la UNAM, concluida en 2011, y estudios de Doctorado en el mismo programa, en 2017. Actualmente se encuentra laborando como técnica académica de tiempo completo en Computo y Telecomunicaciones en el Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, algunos proyectos son administración de red de datos y la seguridad perimetral, participa en proyectos de instrumentación para monitoreo y visualización de datos.

# **APLICACIÓN MOVIL PARA EL ANÁLISIS, RECONOCIMIENTO Y RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN DE OBRAS DE ARTE DE UN MUSEO**

***Alfredo Loeza Macías\*, Juan Carlos Romero Lorenzo\*, Luz A. Sánchez Gálvez\*,  
Mario Anzures García\****

*\*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
alfredo\_lmacias@outlook.com*

## **Resumen**

Al visitar un museo, la información completa sobre una obra de arte puede requerirse; sin embargo, a un lado de la misma sólo se encuentran su nombre y del artista. Por tanto, en este trabajo se presenta el análisis y reconocimiento una obra de arte mediante la fotografía tomada con el celular del visitante, así como la recuperación de los datos más relevantes de la misma. De tal manera, que se obtenga la información completa en ese momento. Esta propuesta resulta importante para cualquier persona interesada en la cultura o que simplemente sienta curiosidad por una obra de arte. Consecuentemente, la aplicación resultante se puede ofrecer como un servicio en la nube a todas estas personas, con un tiempo de respuesta mínimo. Además, en la literatura revisada no se encontró una aplicación que brinde este servicio, tal y como, se especifica en este artículo.

## **Semblanza**

Alfredo Loeza Macías es estudiante de la Ingeniería en Tecnologías de la Información de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en 2020. Cuenta con una estancia en el programa “Haciendo Ciencia en la BUAP” de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrados de la BUAP en Otoño de 2018.

# **CÓMPUTO PARALELO EN UNIDADES DE PROCESAMIENTO GRÁFICO Y MEDICIÓN DE TIEMPOS DE RESPUESTA COMO CRITERIO DE DESEMPEÑO**

***David Mendieta Morales\*, Diana Lizet González Baldovinos\*, Jose Luis Cano Rosas\*, Pedro  
Guevara López***

*\*Instituto Politécnico Nacional, ESIME Culhuacan  
glez\_lizet@hotmail.com*

## **Resumen**

En este trabajo se presenta el procedimiento para la paralelización de procesos en una Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU) y la medición de sus tiempos de respuesta como criterio de desempeño. Para el desarrollo de este trabajo se realizaron pruebas experimentales en dos bancos de prueba: el primero está conformado por una GPU NVIDIA GTX 1050 adaptada de forma externa a una laptop; el segundo, una laptop con GPU integrada NVIDIA GTX 1050. Cada banco de pruebas está configurado para dos sistemas operativos, Windows 10 y GNU/Linux Ubuntu con la plataforma CUDA. Como caso de estudio se utilizan dos algoritmos complejos, producto de matrices y eliminación de matrices por método de Gauss-Jordan, donde se realiza un conjunto de mediciones de tiempos de respuesta, analizando su dinámica y desempeño a través de sus primeros momentos de probabilidad (media y varianza).

## **Semblanza**

David Mendieta Morales, es Ingeniero en Computación egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Culhuacan, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional, 2016-2020. Con áreas de interés en machine learning, cómputo paralelo, desarrollo de software, análisis de malware y ataques a sistemas, encriptación y desencriptación de datos. Con una publicación en curso, e intereses en investigación y desarrollo tecnológico en áreas como electrónica y señales.

# CONSTRUCCIÓN DE UN TABLERO LED INFORMATIVO PARA EL MONITOREO DE LÍNEAS DE ENSAMBLE

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

\*Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Área de Control de Procesos

{jalch, mmm, rgb}@azc.uam.mx

## Resumen

El uso de sistemas visuales de información en la industria, permite a operadores y supervisores monitorear el estado de las líneas de producción. Conectados a los equipos de control, estos sistemas pueden proporcionar información que permita reducir paros o corregirlos de forma más eficiente. En este artículo se presenta la construcción de un Tablero LED Informativo el cual puede comunicarse mediante un puerto Ethernet con Controladores Lógicos Programables (PLC) con el fin de monitorear la operación de líneas de ensamblado. El dispositivo está conformado por una matriz de 128 x 48 leds RGB, la cual es controlada por medio de una placa Raspberry Pi 2 programada en Python. Como ejemplo de aplicación, el prototipo se conectó al PLC que controla la operación de una línea de ensamble compuesta por una banda transportadora y tres puestos de trabajo. Las pruebas realizadas hasta el momento mostraron el correcto funcionamiento del tablero.

## Semblanza

José Antonio Lara Chávez, es Ingeniero en Electrónica por la Universidad Autónoma Metropolitana. Actualmente es profesor investigador en el Área de Control de Procesos en la UAM Unidad Azcapotzalco. Es coautor de 12 publicaciones en revistas y congresos relacionadas con la automatización de procesos y tiene en trámite el registro de una patente. Sus áreas de interés son la Automatización Industrial, los sistemas de Interface Hombre Máquina y el desarrollo de prototipos mecatrónicos.

# **DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA HÍBRIDO SOLAR-EÓLICO CON ALMACENAMIENTO MEDIANTE BATERÍAS Y CAPACITORES**

***Jose Sandino Kauil Uc\*, Luis Josué Ricalde Castellanos\*, Manuel Israel Flota Bañuelos\*, Eduardo Ernesto Ordoñez López\*, Braulio José Cruz Jiménez\****

*\*Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán  
jossan.dino@gmail.com, lricalde@correo.uady.mx, manuel.flota@correo.uady.mx,  
eduardo.ordonez@correo.uady.mx, braulio.cruz@correo.uady.mx*

## **Resumen**

Este artículo presenta el diseño y evaluación de un sistema híbrido solar y eólico con almacenamiento mediante baterías de plomo ácido y supercapacitores. El sistema híbrido aprovecha la complementariedad del recurso solar y eólico presente en la región para generar electricidad con una menor probabilidad de intermitencia. El almacenamiento del sistema híbrido suministrará energía a la demanda de carga si los paneles solares y el aerogenerador no la satisfacen. Además de poseer dispositivos de almacenamiento, el sistema híbrido está conectado a la red pública de CFE como respaldo de suministro de energía, en caso que los dispositivos no puedan responder a la demanda. El objetivo principal del trabajo es el diseño y análisis del comportamiento de los elementos del sistema híbrido que satisface una demanda de carga tipo doméstico bajo condiciones meteorológicas de Mérida, Yucatán.

## **Semblanza**

El ingeniero, Jose Sandino Kauil Uc es egresado de la licenciatura en Ingeniería Física de la Universidad Autónoma de Yucatán, en 2015. Posee experiencia en la industria desarrollando prototipos de generación eléctrica mediante energías renovables, financiados por el Programa de Estímulos a la Innovación (CONACYT). Actualmente se encuentra en proceso de titulación en la maestría en ingeniería con opción energías renovables, en la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Trabaja actualmente en investigación relacionada con inteligencia artificial, optimización y sistemas híbridos de generación eléctrica mediante energías renovables.