



**III CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN  
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN  
ITCA-FEPADE, AÑO 2018**

**SANTA TECLA, 20 DE JUNIO DE 2018.**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	4
INVITACIÓN.....	5
PROGRAMA.....	6
PONENCIAS .....	7
PONENCIA No. 1: .....	7
“Sistema y método de detección de fallas por calentamiento en infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones usando vehículo aéreo no tripulado integrado con una cámara termográfica”	
PONENCIA No. 2: .....	11
“Extracción de conocimiento a partir de textos”	
PONENCIA No. 3: .....	14
“Tratamiento de agua contaminada con metales pesados utilizando como medios filtrantes biorresina intercambiadora de cationes de la cascara de mata de guineo y carbón activado de endocarpo de coco”	
PONENCIA No. 4: .....	17
“Sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de la cuenca media del Rio Lempa”	
PONENCIA No. 5: .....	20
“Desarrollo de un prototipo electrónico e informático aplicando la tecnología de Internet de las Cosas IoT para la medición y control de magnitudes físicas”. En asocio con COCESNA.	
PONENCIA No. 6: .....	25
“Robótica aplicada a la salud. Prototipo de electrocardiograma digital y la App integrada para atención médica”	
PONENCIA No. 7: .....	30
“Difusión del patrimonio cultural del Centro Histórico de Santa Ana por medio de realidad aumentada y códigos QR. En asocio con la Alcaldía de Santa Ana, Oficina de Turismo y Centro Histórico”	
PONENCIA No. 8: .....	36
“Creación de base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador”	
PONENCIA No. 9: .....	41
“Desarrollo de una aplicación multiplataforma para la orientación de visitantes de las instalaciones de ITCA-FEPADE. Uso de mapeo, renderizado 3D y posicionamiento global”	
PONENCIA No. 10: .....	49
“Diseño y construcción de equipo para el diagnóstico de dispositivos electrónicos usados en el encendido de motores de combustión interna”. En asocio con IMPRESSA REPUESTOS.	

<b>PONENCIA No. 11: .....</b>	<b>53</b>
<b>”Diseño y construcción de un prototipo de robot con tres grados de libertad para posicionamiento de objetos”</b>	
<b>LINKS DE PONENCIAS EN VIDEO DIGITAL/YOUTUBE.....</b>	<b>57</b>
<b>EXPOSICIÓN DE PROYECTOS .....</b>	<b>58</b>
<b>EXPOSICIÓN DE POSTERS CIENTÍFICOS.....</b>	<b>60</b>
<b>PÓSTER DE LAS 2 NUEVAS PATENTES OTORGADAS .....</b>	<b>61</b>
<b>ENTREGA DE DIPLOMAS A PONENTES .....</b>	<b>62</b>
<b>NOTAS DE DIVULGACIÓN .....</b>	<b>66</b>
<b>LISTADO DE ASISTENCIA .....</b>	<b>71</b>
<b>GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>75</b>

## INTRODUCCIÓN

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, a través de la Dirección de Investigación y Proyección Social, organizó y realizó el **III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, año 2018**. El congreso tuvo como objetivo difundir y compartir con la comunidad académica y universidades amigas el quehacer científico y tecnológico generado como resultado de los proyectos de investigación multidisciplinarios, ejecutados en diferentes disciplinas y en asocio colaborativo.

Además de las ponencias de los investigadores de la institución, se incluyó a homólogos de la Universidad Tecnológica de El Salvador UTEC, Universidad de Oriente UNIVO, Universidad Evangélica de El Salvador UEES y de la Universidad Católica de El Salvador UNICAES; quienes expusieron logros en proyectos destacados e innovadores en las áreas de Electrónica, Mecatrónica, TIC, Robótica, Internet de las Cosas, Autotrónica, Arquitectura, Química y Turismo.

ITCA-FEPADE expuso los proyectos ejecutados en asocio colaborativo con el sector productivo del país, entre ellos: IMPRESSA Repuestos a través de la Escuela de Ingeniería Automotriz; COCESNA por medio del Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca y la oficina del Centro Histórico de la Alcaldía Municipal de Santa Ana quien hizo gestiones con la carrera de Patrimonio Cultural del Centro Regional.

Se expuso un proyecto de la Escuela de Ingeniería Química cuyos resultados fueron la base para ganar la Medalla de Oro de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual OMPI, en el Concurso de Tecnologías Apropiadas 2017, organizado por el CNR y la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea KIPO.

En cuanto a las universidades que nos acompañaron la UTEC presentó un proyecto relacionado con el uso de la minería de datos para la extracción de conocimiento a partir de textos; la UNIVO mostró un sistema de alerta temprana de inundaciones en la cuenca del Río Lempa; la Universidad Evangélica basó su ponencia en un prototipo de electrocardiograma digital y la App integrada para atención médica y la UNICAES, abordó la creación de una base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador.

**Ing. Mario Wilfredo Montes Arias**  
Director de Investigación y Proyección Social  
Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

## INVITACIÓN

**ITCA FEPADE**  
TÉCNICOS E INGENIEROS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

# III CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, AÑO 2018

- Miércoles 20 de junio de 2018 • Hora: de 8:00 a.m. a 4:30 p.m.
- Lugar: Auditorium Académico, km. 11.5 carretera a Santa Tecla

ELECTRÓNICA | MECATRÓNICA | TIC | ROBÓTICA | AUTOTRÓNICA  
ARQUITECTURA | QUÍMICA | TURISMO | INTERNET DE LAS COSAS

Las Autoridades de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, a través de la Dirección de Investigación y Proyección Social, tienen el agrado de invitarle al **“III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, Año 2018”**.

Este congreso tiene como propósito difundir y compartir con la comunidad académica de ITCA-FEPADE y universidades amigas, el quehacer científico y tecnológico generado como resultado de los proyectos multidisciplinarios de investigación, ejecutados en diferentes áreas y en asocio colaborativo.

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE propicia este espacio para reunir y acercar docentes investigadores de diferentes carreras, así como investigadores de otras Instituciones de Educación Superior, a fin de intercambiar experiencias, fomentar proyectos interinstitucionales y fortalecer su destacada labor.

Como parte de la visión estratégica de la Dirección de Investigación y Proyección Social de ITCA-FEPADE, la organización de este congreso incentiva la **“Comunicación y Popularización de la Ciencia y la Tecnología”**, lo cual persigue compartir y difundir con la sociedad los resultados institucionales más relevantes.

**Mario W. Montes**  
Director de Investigación y Proyección Social  
ITCA-FEPADE



## PROGRAMA



### III CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, ITCA-FEPADE, AÑO 2018.

#### PROGRAMA

MIÉRCOLES 20 DE JUNIO, AUDITORIO ACADÉMICO, ITCA-FEPADE SEDE CENTRAL

HORA	PONENCIA PARTICIPANTE	EXPOSITORES
8:00 - 8:30	APERTURA	Autoridades de ITCA-FEPADE
8:30 - 9:00	Sistema y método de detección de fallas por calentamiento en infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones usando Vehículo Aéreo no Tripulado Integrado con una cámara termográfica.	Ing. Morris William Díaz Garavía Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica ITCA-FEPADE
9:00 - 9:30	Extracción de conocimiento a partir de textos.	Ing. Ronny Adalberto Cortez Reyes, Master en Ciencia de Datos. Universidad Tecnológica de El Salvador, UTEC
9:30 - 10:00	Tratamiento de agua contaminada con metales pesados utilizando como medios filtrantes biorresina intercambiadora de catiónes de la cáscara y mata de guineo y carbón activado de endocarpo de coco.	Inga. Alma Verónica García Escuela de Ingeniería Química ITCA-FEPADE
10:00 - 10:30	<b>RECESO – RECORRIDO POR EXPOSICIÓN DE PROYECTOS Y PÓSTERS</b>	
10:30 - 11:00	Sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de la cuenca media del Río Lempa.	Lic. Celestino Hernández, Master en Docencia Universitaria. Universidad de Oriente, UNIVO
11:00 - 11:30	Desarrollo de un prototipo electrónico e informático aplicando la tecnología de Internet de las Cosas IoT para la medición y control de magnitudes físicas. En asocio con COCEBNA.	Ing. Manuel de Jesús Gámez ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
11:30 - 12:00	Robótica Aplicada a la Salud.-- Prototipo de Electrocardiograma Digital y la app Integrada para atención médica.	Inga. Yancy Steffany Ventura Aguiar Docente Investigador Facultad de Ingenierías Universidad Evangélica de El Salvador, UEES
12:00 - 1:30	<b>ALMUERZO</b>	
1:30 - 2:00	Difusión del patrimonio cultural del Centro Histórico de Santa Ana por medio de realidad aumentada y códigos QR. En asocio con la Alcaldía de Santa Ana, Oficina de Turismo y Centros Histórico.	Lcda. Rosa Vanía Chicas Ing. Mauricio Estrada de León ITCA-FEPADE Centro Regional Santa Ana
2:00 - 2:30	Creación de base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador.	Dr. Walter Mauricio Salazar Guerra, Doctor en Ingeniería Sísmológica. Universidad Católica de El Salvador, UNICAES
2:30 - 3:00	Desarrollo de una aplicación multiplataforma para la orientación de visitantes de las instalaciones de ITCA-FEPADE. Uso de mapeo, renderizado 3D y posicionamiento global.	Ing. Elvis Moisés Martínez Escuela de Ingeniería de Computación Arq. Eva Margarita Pineda Escuela de Civil y Arquitectura ITCA-FEPADE
3:00 - 3:15	<b>RECESO – CAFÉ</b>	
3:15 - 3:45	Diseño y construcción de equipo para el diagnóstico de dispositivos electrónicos usados en el encendido de motores de combustión interna. <i>En asocio con IMPRESSA</i>	Téc. Francisco Ernesto Cortez Reinosá, Escuela de Ingeniería Automotriz ITCA-FEPADE
3:45 - 4:15	Diseño y construcción de un prototipo de robot con tres grados de libertad para posicionamiento de objetos.	Ing. José Manuel Trejo Peraza Escuela de Ingeniería Mecatrónica ITCA-FEPADE
4:15 - 4:30	<b>CLAUSURA</b>	Ing. Carlos Alberto Arriola Vicerrector Académico ITCA-FEPADE

## PONENCIAS

### PONENCIA No. 1:

“Sistema y método de detección de fallas por calentamiento en infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones usando vehículo aéreo no tripulado integrado con una cámara termográfica”

**Presentada por la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.**

**Ponente: Ing. Morris William Díaz Saravia.**



### **Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Sede Central, docente investigador Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniero Electricista, Universidad de El Salvador.

**Título de Postgrado y Universidad:**

**Diplomados otros:**

- CCNA 1 – Networking Basics - Academia Cisco –ITCA/FEPADE.
- Fundamentos de Educación Virtual - Latin Campus Corporate University (Colombia).
- Elaboración de Normas Institucionales Educativa – ITCA-FEPADE.
- Ortronics Management Certification Training, For Ortronics Sistem solution Networking Products (ORTRONICS).
- Programa para formación para facilitadores e instructores de formación profesional por competencias: INSAFORP/El Salvador.
  - ✓ Desarrollar clases.
  - ✓ Utilizar medios didácticos.
  - ✓ Utilizar métodos de aprendizaje.
- Electrónica de potencia - Universidad de El Salvador/El Salvador.

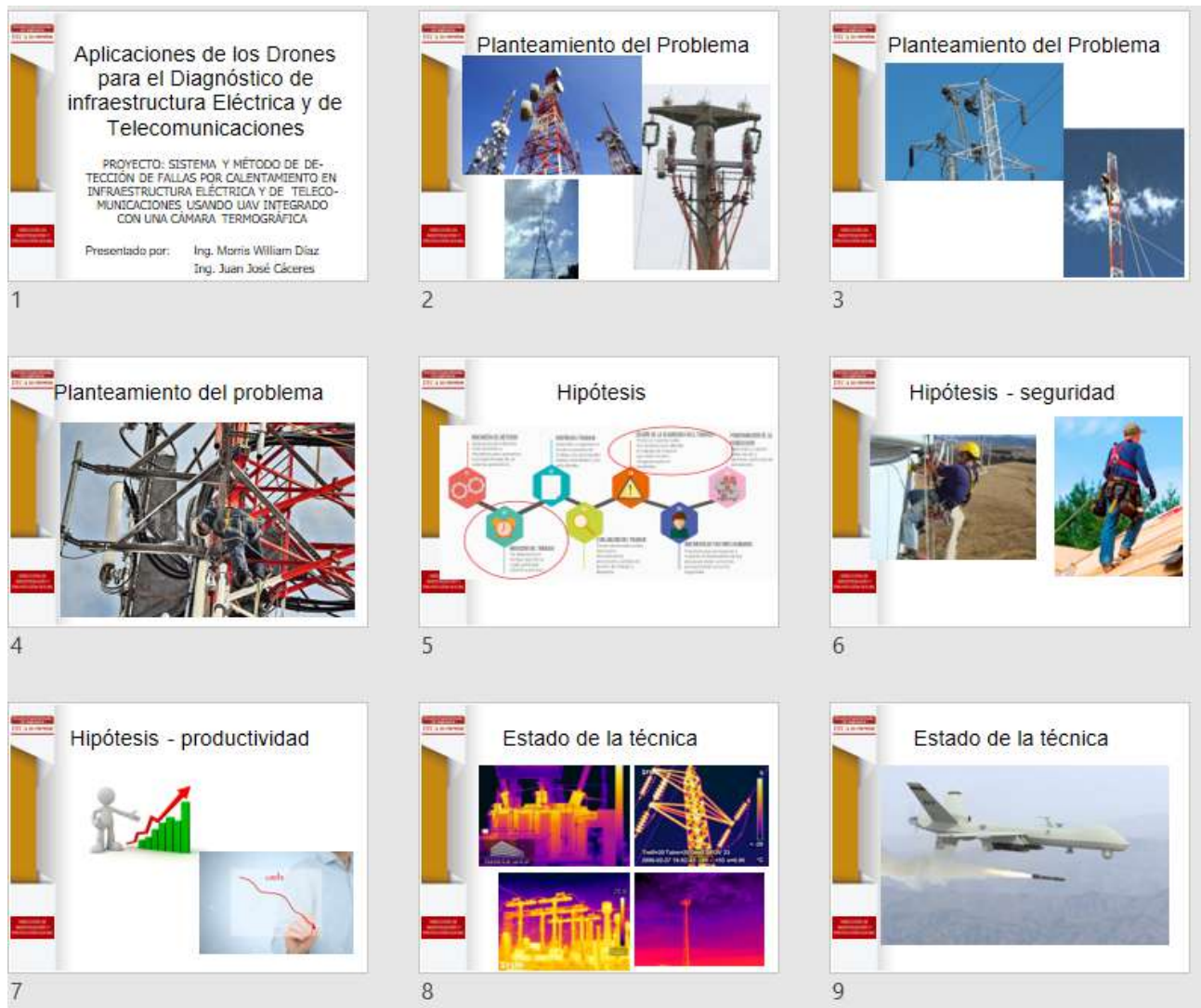
### Experiencia Laboral:

- Universidad de El Salvador, como Instructor Universitario II. 1991.
- Docente de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. 1995 a la actualidad.

### Experiencia como docente investigador:

- Sistema y método de detección de fallas por calentamiento en infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones usando vehículo aéreo no tripulado integrado con una cámara termográfica. En asocio con DIGICEL y ETESAL. Año 2016.

### PRESENTACIÓN:







10



11



12



13

### Resultados

Diseño técnico del UAS.

Parámetro	Característica	Valor	Unidad
Aerodinámico	Peso máximo	1000g	g
	Velocidad UAS	200km/h	km/h
	Altitud máxima	2.5m	m
	Radio de acción	100m	m
Energético	Motor	1800rpm	rpm
	Batería	3.7V	V
	Tiempo de vuelo	15min	min
	Temperatura de trabajo	0°C a 50°C	°C
Mecánico	Material	Aluminio	kg
	Control de potencia	100% a 0%	%

14



15



16



17



18



19

### Cámara termográfica y su Mecanismo de disparo

Se opta por generar un mecanismo de disparo por radio control, se construye un subsistema con los siguientes elementos:

1. Transmisor
2. Receptor
3. Accionador

20



21

### Sistema final

Item	Componente	Masa (Kg)	Masa (g)
1	Dron xiro (en gimbal)	1.0 Kg	1.000 g
2	Cámara termográfica (con batería incluida)	0.12 Kg	120 g
3	Raspberry	0.045 Kg	45 g
4	Banco de baterías	0.165 Kg	165 g
5	Soporte de Aluminio	0.09 Kg	90 g
Masa total		1.91 Kg	1.910 g

Tabla 1: Masa de los componentes del UAS con cámara termográfica

22

### Adquisición de la información

Con el UAS funcionando se procedió a la captura de termogramas en los diferentes sitios de interés según la siguiente tabla:

Lugar	Localización	Tipo
1	Techo Edif. M. ITCA	Panels fotovoltaicos
2	Techo Edif. M. ITCA	Sistema edico
3	Ponente Edif. N. ITCA	Subestaciones eléctrica demostrativa
4	Ponente Edif. F. ITCA	Subestación eléctrica #4
5	El Calefación, extremo oriente	Torre telefónica de televisión
6	Calle al ponente del Centro Judicial integrado de Santa Tecla	Torre de transmisión de energía eléctrica

Tabla 2: Localiones seleccionadas para captura de termogramas, Ciudad de Santa Tecla

23



24

### Análisis de la información

Los tiempos tabulados para adquirir los termogramas en las diferentes localiones se muestra en la tabla 3.

Item	Localización	Tipo	Tiempo
1	Techo Edif. M. ITCA	Panels fotovoltaicos	4 min
2	Techo Edif. M. ITCA	Sistema edico	2 min
3	Ponente Edif. A. ITCA	Subestaciones eléctrica demostrativa	4 min
4	Ponente Edif. F. ITCA	Subestación eléctrica #4	6 min
5	El Calefación, extremo oriente	Torre telefónica de televisión	12 min
6	Calle al ponente del Centro Judicial integrado de Santa Tecla	Torre de transmisión de energía eléctrica	6 min

Tabla 3: Localiones seleccionadas para captura de termogramas, Ciudad de Santa Tecla

25



26

- ### CONCLUSIONES
- El sistema UAS es una innovación útil que puede ahorrar tiempo, costos y evitar riesgos de personal, además que se convierte en una herramienta que apoya al desarrollo del trabajo del técnico.
  - El sistema UAS incrementa, en términos generales, el índice de capacidad de las tareas relativas al mantenimiento de infraestructura donde pueden ser sustituida la actividad del técnico por un dron que realice la misma labor. Definitivamente hay tareas que sólo un técnico puede realizar, relegando al dron como una herramienta auxiliar.

27

- ### RECOMENDACIONES
- Para las empresas que deseen innovar el desarrollo de las tareas de mantenimiento de infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones:
1. Inversión inicial
  2. Capacitaciones
  3. Mantenimiento

28



29

## PONENCIA No. 2:

### “Extracción de conocimiento a partir de textos”

Presentada por la Universidad Tecnológica de El Salvador, UTEC.

**Ponente: Ing. Ronny Alberto Cortez Reyes.**



#### **Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** investigador y asistente de docente en el área de Redes - Universidad Tecnológica de El Salvador, UTEC.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniero de Sistemas de Computación.

**Título de Postgrado y Universidad:** “Máster Universitario Oficial en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores”, Universidad de Granada con “Especialidad en Ciencia de Datos y Tecnologías Inteligentes”.

#### **Experiencia Laboral:**

Actualmente trabajo como investigador a tiempo completo en el campo de tecnología y como asistente de docente en el área de redes en la “Universidad Tecnológica de El Salvador” donde también cursé la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación, la cual completé con un CUM de 9.0.

Gracias a una beca obtenida con el programa Eureka SD, cursé el “Máster Universitario Oficial en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores” en la Universidad de Granada con “Especialidad en Ciencia de Datos y Tecnologías Inteligentes.”

También obtuve una beca con el programa Erasmus Student Exchange Program para estudiar en Mondragon Unibertsitatea en el País Vasco, en dicha universidad trabajé en el proyecto: “Comparison of classification solutions in the field of technology watch for automatic content categorization” cuyo objetivo era objetivo identificar y analizar alternativas que proporcionan las tecnológicas de inteligencia artificial y lenguaje natural para la clasificación o categorización de contenido en formato de texto en el campo de la vigilancia tecnológica, formando las bases para la especialización en el análisis de textos para la extracción de información.

Los temas estudiados incluyen los relacionados con Inteligencias Artificiales orientadas a la Minería de Datos, procesamiento, clasificación y agrupación de información y análisis de datos no numéricos.

## PRESENTACIÓN:

The presentation consists of 9 slides, numbered 1 through 9, each with a red header and footer containing the university logo and the slogan "HAGAMOS LA DIFERENCIA".

- Slide 1:** Title: "SE EL QUE HACE". Subtitle: "Extracción de conocimiento a partir de texto". Author: "Ing. Ronny Adalberto Cortez Reyes".
- Slide 2:** Title: "Estructura". A vertical menu with buttons for: INTRODUCCIÓN, MARCO TEÓRICO, METODOLOGÍA, RESULTADOS, and TRABAJO FUTURO.
- Slide 3:** Title: "INTRODUCCIÓN". Content:
  - Objetivo general
  - Objetivos específicos
  - Problema identificado
  - ¿Por qué word2vec?
- Slide 4:** Title: "Objetivo General". Content:
  - Aplicar técnicas de minería de datos para a partir de un conjunto grande de textos obtener una ontología que describa los conceptos de los que se habla en esos textos.
- Slide 5:** Title: "Objetivos Específicos". Content:
  - Analizar y comprender el funcionamiento de word2vec.
  - Desarrollar una base de datos a partir de un conjunto de textos proporcionados por la Unidad Focus Data de El Diario de Hoy.
  - Describir e interpretar los resultados obtenidos y las ontologías conceptuales de los textos.
- Slide 6:** Title: "Problema identificado". Content:
  - En los últimos años se ha generado una gran cantidad de textos en formato digital en diferentes plataformas como por ejemplo redes sociales, correos, publicaciones científicas, foros, comentarios, periódicos, esto debido a que el número de usuarios con acceso a internet es cada vez mayor y con diferentes tipos de dispositivos y esta tendencia puede mantenerse debido a las nuevas tecnologías.
- Slide 7:** Title: "¿Por qué word2vec?". Content:
 

Se ha decidido utilizar word2vec debido a sus ventajas ya que es eficiente de entrenar, fácilmente disponible en línea con código y modelos pre-entrenados (Jurafsky & H. Martin, s. f.).

Tiene muchas aplicaciones tales como funciones de agrupación, clasificación de sentimientos, extracción de características semánticas entre palabras (Zhang, Xu, Su, & Xu, 2015).
- Slide 8:** Title: "Minería de texto". Content:
 

Proceso de analizar colecciones de materiales de texto con el objeto de capturar los temas y conceptos clave y descubrir las relaciones ocultas y las tendencias existentes.
- Slide 9:** Title: "Ontologías". Content:
 

En el contexto de las ciencias informáticas y de la información, se definen como un conjunto de representaciones primitivas con las que modelar un dominio de conocimiento o discurso. Las representaciones primitivas son típicamente clases (o conjuntos), atributos (o propiedades) y relaciones (o relaciones entre miembros de la clase).



### word2vec

Word2vec es un grupo de modelos relacionados que se utilizan para producir inserciones de palabras. Estos modelos son redes neuronales de dos capas que son entrenadas para reconstruir contextos lingüísticos de palabras.

WATER - NETI + FIRE = FLAMES  
 (PARIS - FRANCE) + ITALY = ROME  
 (WINTER - COLD) + SUMMER = WARM  
 (MINOTAUR - MAZE) + DRAGON = SMOOT

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

10

### word2vec

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

11

### Metodología

La investigación se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos propia del procesamiento de texto y otros específicos de nuestro caso:

- Selección del conjunto de textos
- Generación de modelos utilizando word2vec a partir de la implementación del método skip-gram.
- Pre-procesamiento
- Representación por medio de gráficos.

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

12

### Metodología

Los textos utilizados durante las pruebas están compuestos por un conjunto de noticias de noviembre 2017 que incluyen un Titular, Resumen y Cuerpo proporcionados por la Unidad Focus Data de El Diario de Hoy.

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

13

### Pre-procesamiento

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

14

### RESULTADOS

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

15

### RESULTADOS

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

16

### RESULTADOS

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

17

### RESULTADOS

Titular-Header	0.78
Titular-Off	0.61
Resumen-Resumen	0.55
Resumen-AB	0.03
Cuerpo-Cuerpo	0.03
Cuerpo-AB	0.03

Para obtener los resultados, se dividió el total de nubes entre aquellas que se consideraron tenían sentido o contenido de importancia.

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

18

### RESULTADOS

- Los mejores resultados obtenidos para tener una idea de lo que se habla en los artículos ha sido a partir de los textos proporcionados por los titulares mejorando un poco al mezclar todos los textos y los menores resultados con el cuerpo.

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

19

### RESULTADOS

- No solamente basta el número de nubes de palabras, debe evaluarse la calidad de los textos proporcionados.
- La Unidad de Datos de El Diario de Hoy seleccionó las nubes en base a su importancia periodística, es decir, aquellas que dieran información de utilidad para conocer y comprender los temas de las noticias.

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

20

### TRABAJO FUTURO

- Extracción de *palabras claves*.
- Resúmenes.
- Englobar y extraer temáticas.
- Análisis de tendencias en redes sociales.
- Análisis de sentimientos.

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

21

### Programa

Universidad Tecnológica de El Salvador  
 HAGAMOS LA DIFERENCIA

22

### PONENCIA No. 3:

“Tratamiento de agua contaminada con metales pesados utilizando como medios filtrantes biorresina intercambiadora de cationes de la cascara de mata de guineo y carbón activado de endocarpo de coco”

Presentada por la Escuela de Ingeniería Química.

**Ponente:** Inga. Alma Verónica García Barrera.



### Breve Descripción Hoja de Vida:

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Escuela de Ingeniería Química e Industrial. Docente Investigadora.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniera Química – UCA, año 2004.

### Título de Postgrado y Universidad:

1. "Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación para agentes públicos". Instituto Especializado de Educación Superior para la Formación Diplomática.
2. "Competencias Docentes en Educación Superior". Universidad del Valle de Guatemala, 2016.

### Diplomados:

### Experiencia como docente investigadora:

- Elaboración de una biorresina intercambiadora de cationes para eliminar metales pesados en aguas industriales a partir de cáscara de plátano o guineo. De interés para el sector industrial. Año 2015.
- Participación en el Taller "The Seed Project, desarrollado en Seúl, corea del Sur. Por proyecto Ganador.

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

# PRESENTACIÓN:

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA - SEDE CENTRAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PROGRAMA AÑO 2017:

**“Tratamiento de agua contaminada con metales pesados, utilizando como medios filtrantes biorresina intercambiadora de cationes de la cascara y mata de guineo, y carbón activado de endocarpo de coco”.**

Directora de Escuela: Lisseth Cuello de Cabrales.  
Docente Investigadora principal: Inga Alma Veltrónica García.

INTRODUCCIÓN

En El Salvador la calidad del agua todavía es un problema socio ambiental. Con el propósito de presentar soluciones para disminuir el impacto ambiental por la descarga de aguas residuales con presencia de metales pesados se formuló en el 2015, la investigación: “Elaboración de una biorresina intercambiadora de cationes para eliminar metales pesados en aguas a partir de cascara de plátano o guineo.” La cual arrojó resultados positivos, pero con potencial de ser mejorados.

Es por esto, que ahora se presenta este proyecto, en el cual se pretendía mejorar los resultados anteriores, así como eliminar las interferencias de calor e instrumentales que afectaron la investigación anterior.

OBJETIVO GENERAL

Obtener medios filtrantes a partir de la cáscara de guineo, del seudo tallo de la mata guineo y del endocarpo de coco con el fin de tratar agua contaminada con metales pesados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener medios filtrantes de metales pesados a partir de cáscara de guineo, seudo tallo de mata de guineo y de endocarpo de coco.
- Realizar pruebas de filtración a escala de laboratorio con cada medio filtrante, modificando el tiempo de contacto, para evaluar la efectividad de los medios filtrantes mediante la cuantificación del contenido de cromo, hierro y níquel en la muestra de agua después de cada proceso de filtración, por medio de espectroscopia de absorción atómica.
- Valorar la actividad del carbón obtenido de la cascara de coco para retener calor, por el método de plasma-cobalto.

PARTE EXPERIMENTAL

PARTE EXPERIMENTAL

1. Trabajo de campo:

1. Recolección y tratamiento de cáscaras:

Caracterización de medios filtrantes

Resultados

Prueba	Densidad de cáscara de guineo	Densidad de seudo tallo de guineo	Carbón activado de cascara de coco
Densidad promedio	502.68 g/L	100.81 g/L	821.27 g/L

Las densidades de las biomesas de seudo tallo, son relativamente bajas, al ser las compara con muestras de intercambio iónico sintético que se encuentra en el mercado, cuyos valores oscilan entre 850 g/L – 950 g/L.

Densidad de cáscaras de guineo

Carbón activado de cáscara de coco

En cuanto a la biomasa de cáscara de guineo, su tamaño de partícula es más fino que el obtenido en la investigación anterior (García, 2014), pero no es uniforme, presenta mucha heterogeneidad. El carbón activado de la cascara de coco de guineo también presenta heterogeneidad en cuanto a su tamaño de partícula.

Filtración con biorresina de cáscara de guineo (primer paso)

Cantidad de medio filtrante: 30 gramos.  
Volumen de agua a tratar: 300 mL.  
Tiempo de contacto: 60 minutos.  
Concentración de metales pesados en la muestra de agua: 30 ppm.

Resultados de filtración

Porcentaje (%) de reducción de metales en la muestra de agua después de filtrado con la biorresina de cáscara de guineo

Filtrado con: Biorresina de cáscara de guineo. Unidades de color Pt-Co: 9,000



**Tratamiento de agua contaminada con pseudotallo (segundo paso)**



Pesar el pseudotallo de mata de guineo picado



Colocar del bebedor y mezclar con muestra de agua. Esperar 20 horas y drenar.

13



14

**Tratamiento de agua contaminada con carbón activado de cáscara de coco (tercer paso)**



Elaboración de solución estándar de Fe-Cr



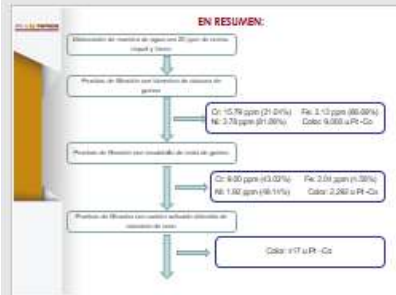
Fase muestra de agua



Determinar color aparente por espectrofotómetro UV-Visible, Colorim

Filtrado con: Carbón act. De cáscara de coco. Unidades de color (N - Co): 417

15



16

**PRUEBAS ADICIONALES (II PARTE)**

Al analizar los resultados de la investigación anterior, surgió la pregunta de qué pasaría si solo se tratará el agua contaminada con pseudotallo de mata de guineo, y establecer una comparación con el efecto producido por la bioresina de cáscara. Se planteó el siguiente esquema experimental:

17



18



19

**Conclusiones**

Se determinó que al reducir su tamaño de partícula y cambiar el método de cuantificación (espectrofotómetro de absorción atómica en lugar de absorción molecular) de metales pesados en agua, su selectividad y capacidad para capturar cationes muestra un comportamiento muy diferente respecto a la investigación anterior, en la cual se obtuvieron los siguientes porcentajes de remoción de metales: 84.99 % de  $Cr^{VI}$ , 71.89% de  $Fe^{III}$  y 23.37 % de  $Ni^{II}$  (García, 2014), que al compararse con los obtenidos en esta experiencia:  $Cr^{VI}$  (21.04%),  $Fe^{III}$  (84.69%) y  $Ni^{II}$  (81.07%). Lo más gracioso es que en la investigación previa, hubo interferencias por la coloración de la muestra y de tipo instrumental.

20

**Conclusiones**

El pseudotallo de mata de guineo, por ser un material lignocelulósico, tiene propiedades similares a la bioresina de cáscara de guineo; fue capaz de capturar cationes, en menor proporción, pero con la ventaja que no transmite color al medio; por el contrario, ayudó a reducir la presencia de color en las muestras de agua, esto se debe a que está constituido por grupos carboxilo y amino.

21

**Conclusiones**

El carbón activado de la cáscara de coco fue efectivo para remover color en las muestras de agua en un 82%, se cree que se podría mejorar este resultado cambiando el método de activación físico (con vapor de agua) utilizado en esta investigación, por uno químico, para aumentar el tamaño de poro ideal para aplicaciones en tratamiento de aguas residuales.

22

**Recomendaciones**

- Hacer uso de las bases de patentes gratuitas para buscar soluciones que puedan adecuarse a la realidad nacional, que complementen los hallazgos de esta y otras investigaciones similares, para así, generar propuestas alternativas y más económicas al tratamiento tradicional de aguas contaminadas con metales pesados.
- Ampliar los resultados de esta investigación al diseño de un equipo, a nivel industrial, que elimine los metales pesados en aguas residuales utilizando biomasa de diferente tipo o un biofiltro de uso doméstico.

23



**PONENCIA No. 4:**

“Sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de la cuenca media del Rio Lempa”

Presentada por la Universidad de Oriente, UNIVO.

**Ponente: MDU. Lic. Celestino Hernández.**



**Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** Investigador de la Universidad de Oriente y Profesor titular de la cátedra: Métodos y Técnicas de Investigación.

**Título de Grado y Universidad:** Licenciado en Matemática con especialidad en Estadística y Computación. Universidad de El Salvador, con Postgrado en Investigación Científica. Universidad Evangélica de El Salvador y Master en Educación Universitaria. Universidad de Oriente; actualmente es Investigador de la Universidad de Oriente y Profesor Titular de la cátedra: Métodos y Técnicas de Investigación.

# PRESENTACIÓN:

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**  
UNIVO  
Dirección de Investigación

**Proyecto de investigación:**  
Prototipo de Sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de cuencas de Ríos.

MELBOLMINO Hernández  
San Salvador, 20 de junio de 2018.

**Reflexión.**

"El cambio climático es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, políticas y jurídicas, y plantea una de las principales desafíos actuales para la humanidad".

*Cultivos y casas inundados, debido al desbordamiento de ríos.*

Ciudad de Ceniza, San Miguel  
Cultivos y casas inundados en la zona de Lago Lempa.

**Objetivos.**

**General.**

- Desarrollar un prototipo de sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de la cuenca media del Río Lempa.

**Objetivos Específicos**

- Recopilar información que permita establecer los requerimientos para la implementación del prototipo de sistema de alerta temprana.
- Construir un sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones, utilizando tecnología Arduino, que permita la comunicación con redes de datos en especial SMS.
- Realizar pruebas para la validación del sistema de alerta temprana autónomo de bajo costo que permita ser alimentado con un sistema fotovoltaico.

**Metodología**

La investigación realizada fue de tipo tecnológico, que consiste en trabajos sistemáticos basados en conocimientos existentes, obtenidos mediante investigación y/o experiencias prácticas que se dirigen de nuevos materiales, producto o dispositivos (Cagarra Sánchez, 2008).

**Aplicada**  
Además, por su naturaleza es también aplicada por que está sujeta en las aplicaciones de conocimiento técnicos a micros y macroprocesos, cuyo propósito fundamental es dar solución a los problemas en el proceso de aprendizaje (Murrillo, 2008)

**Tecnológica**

**Resultados.**

- El sistema de alerta temprana está formado por una tarjeta Arduino UNO R3 que se encarga del control lógico y de las operaciones de conversión del sensor; un módulo GSM/GPRS SIM900, para la comunicación con la red GSM; un sensor de ultrasonido JSN-SR04T de alta precisión y una sirena de 12VDC. Así como la electrónica de adaptación y protección de voltaje.

**Descripción conceptual del funcionamiento del prototipo.**

**Equipos y Materiales utilizados**

Cant.	Descripción	Cant.	Descripción
<b>Software</b>			
1	Lector, para la programación del sistema y carga del mismo a la tarjeta Arduino.	1	Una tarjeta Arduino uno R3.
1	Una tarjeta GSM/GPRS SIM900, para la comunicación de mensajes a celulares.	1	Sensor JSN-SR04T.
<b>Hardware</b>			
1	Módulo Relé de 2 canales 250VAC	2	Metros cable flexible automotriz calibre 16 AWG.
1	Módulo Relé de 1 canal 250VAC	4	Metros de cable flexible calibre 22 AWG
1	Inversor de 60 Watts 120 Vol.	1	Regulador de carga de 20 Amp.
1	Panel solar de 20 watts 12 Volt. Policristalino	1	Batería solar de 12 Volt. (almacenamiento de energía solar).
10	Jumper (macho-hembra)	1	Tubo PVC de 6 metros
1	Cable PVC		Otros

**Hardware.**

**Tarjeta Arduino UNO R3**

**CARACTERÍSTICAS DE LA TARJETA:**

- Tarjeta genérica, compatible con el popular Arduino UNO R3
- Procesador: ATmega328P
- Setpoint de Alimentación: 7-12V recomendado
- I/O Digital: 14 (5 canales PWM)
- Entradas Analógicas: 6
- Memoria Flash: 32KB
- Frecuencia de reloj: 16 MHz

**SIM900 GSM Shield (Modem)**

- Totally compatible with Arduino
- Compatible with the standard serial
- Quad-Band 850/900/1800/1900 MHz
- GPRS multi-slot class 12B
- GPRS selection mode of class 12
- Compatible GSM base 22V
- Class 4 2.2 W (AT) 800 / 900 MHz
- Class 1 (1 W (AT) 1800 / 1900MHz)
- COMAT embedded
- Supports ATIC
- Consumo de 1.5 mA (sleep)

**Módulos Relé o Relay**

- Es un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

### Sensor de Ultrasonido JSN-SR04T.

El sensor JSN-SR04T es un sensor de distancia que utiliza ultrasonido (sonar) para determinar la distancia de un objeto en un rango de 25 a 450 cm. Destaca por su pequeño tamaño, bajo consumo energético, buena precisión y especialmente por su resistencia al Agua.



13

### Buzzer o Sirena

Arduino es capaz de controlar la unidad sonora, se utiliza en combinación con la placa Arduino y sensores. Con esta sirena electrónica SI-136 con 20 Watts de alta potencia de fácil instalación y alta duración, se podrá tener 6 tonos de alerta para poder propagar el sonido de emergencia



14

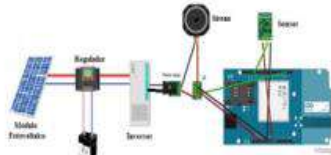
### Software

Arduino es un sistema de código abierto (IDE) y es utilizado para desarrollar el programa para el controlador Arduino.



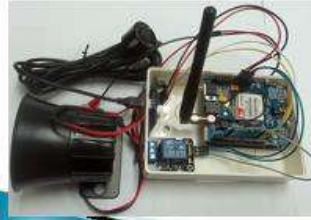
15

### Descripción del circuito montado del sistema diseñado.



16

### Prototipo Final



17

### Discusión

En el proceso de desarrollo del proyecto realizado se tomó en cuenta algunos sistemas existentes en la actualidad; los cuales de alguna manera tienen similitudes, que abordan esta temática, en un momento precedente a esta investigación.

Es muy importante establecer algunas diferencias entre el proyecto de investigación, ya que se han considerado muchos elementos diferentes, tales como:

- Uso de sensores de distancia de ultrasonidos JSN-SR04T, que son más exactos a otros sensores.
- Para la alimentación de energía, se ha utilizado un sistema solar fotovoltaico, el cual alimenta al sistema con 5 y 12 Voltios, que son con los que trabaja Arduino y algunos actuadores, respectivamente.

18

### Conclusiones.

- Se diseñó y construyó un prototipo de sistema electrónico de alerta temprana y monitoreo del comportamiento del nivel de ríos, siendo este de bajo costo.
- Se define como fuente de alimentación una energía renovable para todo el sistema, usando una batería de 12 Voltios del tipo normal que se carga mediante energía solar por medio de un sistema fotovoltaico.

19

### Conclusiones.

- Se utilizó un sensor de ultrasonido JSN-SR04T, por ser de muy buena precisión y efectividad al momento de tomar las medidas del nivel de agua.

20

### Recomendaciones

- Desarrollar una interfaz Web para monitorear y almacenar información que permita tomar decisiones eficientes al dar respuesta a estos fenómenos meteorológicos.
- Para generar una alarma más impactante, se recomienda instalar una sirena de mayor potencia para que pueda ser escuchada a una distancia muy significativa.

21

### Recomendaciones

- Como el proyecto descrito en el presente documento es un prototipo, por lo tanto, no se especifica el lugar de la instalación en el río. Cuando se requiera realizar el montaje en campo, hay que construir una estructura de hierro con la debida seguridad, para evitar el daño al mismo por los fenómenos hidrológicos y para protegerlo de manipulación por personas no autorizadas.

22

*Gracias por la atención prestada.*

[chernandez@univo.edu.cv](mailto:chernandez@univo.edu.cv)

23



#### PONENCIA No. 5:

“Desarrollo de un prototipo electrónico e informático aplicando la tecnología de Internet de las Cosas IoT para la medición y control de magnitudes físicas”. En asocio con COCESNA.

Presentada por ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca.

**Ponente:** Ing. Manuel de Jesús Gámez López.



#### Breve Descripción Hoja de Vida:

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca, docente investigador.

**Título de Grado y Universidad:** Licenciado en Ciencias de la Computación – Universidad Luterana Salvadoreña. Año 2012.

**Título de Postgrado y Universidad:** Ingeniero en Electrónica – Universidad Técnica Latinoamericana UTLA.

#### Diplomados otros:

- Aplicación de software, proyectos especiales (INSAFORP).
- Curso de Formadores en Tecnología Web. (FUSALMO) con operación red, propiedad de América Interactiva El Salvador, S.A. de C.V.
- Mediación Pedagógica en Metodología Bolton. ITCA-FEPADE.
- Mediación Pedagógica en Metodología de la Educación basada en Competencias. ITCA-FEPADE.
- Capacitación Tecnológica de tarjeta DAQ 6008 y PIC modelo APB de National Instruments Labview 2011. Grupo Disselectro – ITCA-FEPADE.
- La Investigación Científica y Tecnológica: Metodología, Estrategias y Técnicas. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Departamento de Ciencias Energéticas y Fluídicas.



**Experiencia Laboral:**

- responsable de Soporte Técnico, Mantenimiento de Computadoras. Instituto Tecnológico de Tecoluca. ITTEC – CIDEP.
- Responsable de Aula CRA. Instituto Nacional Cantón El Pacún.
- Soporte Técnico, Sistema de Vigilancia, la Red, Computadoras e Impresores. Asociación Cooperativa de Ahorro y Crédito, El Roble DRL.

Docente hora clase en la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE: Centro Regional Megatec Zacatecoluca:

- ✓ Escuela de Ingeniería en Computación.
- ✓ Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.
- ✓ Escuela de Ingeniería Logística Global y Aduanas.

**Experiencia como docente investigador:**

- Sistema Electrónico para el Registro Administrativo y optimización de los Recursos Energéticos. 2014. MEGATEC Zacatecoluca.
- Software de Programación Robótica Innovadora, pensada en el ámbito educativo. 2016. MEGATEC Zacatecoluca, MINED.
- Desarrollo de un prototipo electrónico e informático aplicando la tecnología de Internet de las Cosas para la medición de magnitudes físicas. 2017, COCESNA, Ilopango.
- Desarrollo de App para celular con sistema operativo ANDROID con Web Service en PHP y BD MYSQL, COCESNA, Ilopango.
- Desarrollo de un Sistema de Monitoreo y Control de Luces, Temperatura y Humedad Relativa en el laboratorio de electrónica. 2018. Universidad Técnica Latinoamericana UTLA Santa Tecla.

## PRESENTACIÓN:

**ITCA FEPADE**  
TÉCNICOS E INGENIEROS

**Desarrollo de un prototipo electrónico e informático aplicando la tecnología de internet de las cosas para la medición de magnitudes físicas. En asocio con COCESNA.**

Docente Investigador: Lic. Manuel de Jesús Gámez López.  
ITCA – FEPADE, C.R. ZACATECOLUCA

1 ★

**Internet de las cosas (IoT)**

Infraestructura mundial para la sociedad de la información que propicia la prestación de servicios avanzados mediante la interconexión de cosas u objetos (físicos y virtuales) gracias a la inter-operatividad de tecnologías de la información y la comunicación presentes y futuras.

**Internet.**

Conjunto descentralizado de redes de telecomunicaciones en todo el mundo, interconectadas entre sí, que proporciona diversos servicios de comunicación y que utiliza protocolos y direccionamiento coordinados internacionalmente para el enrutamiento y procesamiento de los paquetes de datos de cada uno de los servicios. Estos protocolos y direccionamiento garantizan que las redes físicas que en conjunto componen Internet funcionen como una red lógica única.

**Objeto (Cosa).**

En el contexto de Internet de las Cosas se trata de un objeto del mundo físico (objetos físicos) o del mundo de la información (objetos virtuales) que se puede identificar e integrar en las redes de comunicaciones.

2 ★

**OBJETIVOS**

**Objetivo General**  
→ Desarrollar un Prototipo Electrónico e Informático con tecnología de Internet de las Cosas para la medición de magnitudes física en tiempo real a través de internet. En asocio con COCESNA.

**Objetivos específicos.**  
→ Diseñar el dispositivo IOT o prototipo electrónico para la monitorización de las variables físicas preseleccionadas.  
→ Construir el dispositivo electrónico IOT.  
→ Diseñar el Portal Web informático para la verificación de la información.  
→ Crear el Portal Web informático para el IOT.  
→ Crear el Dashboard para su implementación en el portal web.  
→ Implementar el prototipo IOT en la sala de equipos seleccionada en COCESNA.

3 ★

**ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

**VISITA A COCESNA**  
Etapa 1 Investigación de campo, y análisis de la situación actual.

**VISITA A COCESNA**  
Etapa 2 Propuesta del proceso de diagnóstico a COCESNA.

**DISPOSITIVO IoT**  
Etapa 3 Desarrollo del prototipo IoT

4 ★

**ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

**SOFTWARE – AMBIENTE WEB – MULTIPLATAFORMA.**  
Etapa 4 Desarrollo del Portal Web

**SOFTWARE – AMBIENTE WEB – MULTIPLATAFORMA.**  
Etapa 5 Desarrollo del Web Service

**SOFTWARE PARA PHONE (App – ANDROID).**  
Etapa 6 Desarrollo de la app para sistema operativo ANDROID.

5 ★

**ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

**VISITA – COCESNA.**  
Etapa 7 Entrega con demostración de la funcionalidad general del sistema en COCESNA.

6 ★

## Bases de la tecnología IoT

- Disposición de nuevas tecnologías y protocolos de comunicación.
- Bajo costo de las tecnologías.
- Nano tecnologías.
- Ancho de banda de Internet.
- Protocolo IPV6
- Disponibilidad de recursos open source (Hardware y Software).
- Plataformas libres para el IoT.
- Electrónica sensorial (Instrumentación)
- Desarrollo de Algoritmos sofisticados (Inteligencia Artificial).
- Necesidades de mejoras continua y de desarrollo.
- Rentabilidad empresarial en el ámbito económico.
- Crecimiento empresarial, social y económico.
- Mejora de la calidad de vida en las actividades cotidianas de los seres humanos.

**Arduino Genuino** WiFi Smart Phones Mobile APPs Web Services Domótica  
 GPS Internet Big Data Videoconferencia Webcams RFID Sensores Wimax  
 VoIP IPV6 B2B Plataformas virtuales Raspberry Pi M2M Códigos QR

7

★

## Empresas que están contribuyendo con el desarrollo de plataformas para el IoT

La comunidad

Temboo Thingspeak Mydevices cayenne  
 Carriots Thingspeak ...

8

★

## Resultados

### PROTOTIPO IoT

9

★

## Resultados

### PLATAFORMA WEB

10

★

## Resultados

### PLATAFORMA WEB

11

★

## Resultados

### APP – SO ANDROID

12

★

## Resultados

### APP – SO ANDROID

13



## Resultados

### ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA PROYECCION A FUTURO DEL PROTOTIPO IOT EN COCESNA APLICADO EN SUS SEDES UBICADAS EN CENTRO AMERICA

14



## Características del proyecto

- ❖ Prototipo electrónico IoT con su respectivo chasis (Hardware).
- ❖ Portal Web para el monitoreo en tiempo real (Dashboard) on-line.
- ❖ Control de ON-OFF de cargas de voltaje DC y AC (120VAC-220VAC) según criterios de parametrización desde el portal web.
- ❖ Visualización de notificaciones en pantalla según Parametrización.
- ❖ Envío de mensajes a correo según cumplimiento de criterios previamente establecidos desde la opción configuración incluida en el portal web.
- ❖ Software necesario para monitoreo y control on-line en tiempo real para microcontrolador Arduino.
- ❖ App para celular con sistema operativo android 4.0 en adelante.
- ❖ Monitoreo remoto a través de app.
- ❖ Envío de mensajes a correo, whatsapp, fb, entre otros del último registro en BD.
- ❖ Envío de SMS a móvil desde la App.
- ❖ Navegación por sitio web oficial de COCESNA desde la app.
- ❖ Manual de usuario.

15



## CONCLUSIONES

- Las solución presentada, sobre el modelo de Internet de las cosas, realiza la interconexión de objetos con acceso a Internet con el fin de controlar los datos relevantes del ambiente, e intervenir dispositivos, para una sala de control.
- La utilización de dispositivos como sensores y actuadores, son base, para generar soluciones acordes a modelos de negocio atractivos; que integren hardware y software de bajo costo, e incluya la capacidad de comunicarse con otros aplicativos, para generar mayor valor a los procesos de negocio.

16



## RECOMENDACIONES.

Se hace énfasis en seguir las siguientes recomendaciones para obtener el máximo aprovechamiento del presente proyecto.

- Disponer de una conectividad segura y abierta para la red del dispositivo IoT.
- Verificar que la función del servicio DHCP de su dispositivo router este habilitada.
- Asegurarse que la conexión IP entre el dispositivo IoT (Arduino Ethernet Shield) y el Router (área local) no cambie. Se proporciona la dirección MAC: 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0D, 0x4E, 0xD7 del dispositivo IoT para crearle una reserva de dirección IP por DHCP.
- Abrir los puertos del Router para permitir que entre y salga información desde y hacia el exterior. INTERNET.
- Conseguir que la conexión entre el Router e Internet no cambie (para que se pueda acceder siempre desde la misma dirección).
- Abrir únicamente el puerto que va a utilizar el dispositivo IoT. Para ello se debe buscar en los menús del Router algo de nombre NAT, Virtual Servers o Port Forwarding. El nombre varía en función del Router.
- Instalar el portal web en un servidor on-line o hosting compartido, virtual o dedicado.

17



## Gracias por su atención.

18





**PONENCIA No. 6:**

**"Robótica aplicada a la salud. Prototipo de electrocardiograma digital y la App integrada para atención médica"**

Presentada por la Universidad Evangélica de El Salvador, UEES.

**Ponente: Inga. Yancy Steffany Ventura Aguilar.**



**Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** Universidad Evangélica de El Salvador, UEES, Coordinadora de Investigación de la Facultad de Ingenierías.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniero en Sistemas Computacionales, Graduada de la Universidad Evangélica de El Salvador, año 2010.

**Experiencia Laboral:**

1. Miembro de la Red Nacional de Divulgación de Ciencia y Tecnología de la Gerencia de Promoción y Popularización de Nuevo Conacyt, 2018.
2. Representante - Coordinadora de la UEES en la Red de Universidades de Centroamérica. RED UNICA, desde octubre 2017.
3. Investigadora registro en Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Viceministerio de Ciencia y Tecnología/Ministerio de Educación de El Salvador, 2017.
4. Diplomado en Docencia de Educación Superior, 2016.
5. Diplomado en Investigación Científica Modalidad Virtual. Universidad Evangélica de El Salvador, 2015.
6. Representante en Unidad de Seguimiento a Graduados de la Facultad de Ingenierías, en el Comité Consultivo de Graduados UEES, desde 2014.
7. Miembro del Staff de Coordinación del Congreso Internacional de Investigación Científica e Innovación. UEES- Comité de Investigación, desde junio 2014.
8. Miembro del Consejo de Investigación e innovación de la UEES (COIN), desde el 2014.
9. Docente Titular e Investigador de la Facultad de ingenierías, desde septiembre 2013.
10. Docente Hora Clase de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingenieras – UEES, desde 2011.

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

**PRESENTACIÓN:**

**ITCA FEPADE**  
FACULTAD DE INGENIERÍAS

**ROBÓTICA APLICADA A LA SALUD**  
Prototipo de Electrocardiograma Digital

Facultad: Ingenierías.

VALORES • INTEGRIDAD • EXCELENCIA • COMPROMISO • SOLIDARIDAD • SERVICIO

1



**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Medir el impacto que tendrá la construcción de un prototipo de electrocardiograma en pacientes que no tienen acceso al monitoreo de frecuencias cardiacas programadas.

Identificar las necesidades en pacientes que padecen enfermedades cardiovasculares.

Algoritmo que permite la conectividad con hardware -hardware utilizado para diseño del prototipo.

2



**Qué nos dice el mercado?**

Top nations based on IT spending 2011 - 2016

Nación	Spending (Billions of USD)
Estados Unidos	1,215
China	415
India	215
Brasil	115
Países Bajos	115
Francia	115
Reino Unido	115
Italia	115
Corea del Sur	115
Canadá	115
Países nórdicos	115
Resto del mundo	115

Americans Are the World's Heaviest Tech Spenders

Nación	Spending (Billions of USD)
Estados Unidos	1,215
China	415
India	215
Brasil	115
Países Bajos	115
Francia	115
Reino Unido	115
Italia	115
Corea del Sur	115
Canadá	115
Países nórdicos	115
Resto del mundo	115

3



**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**17.5 MILLONES**

de personas murieron por enfermedades cardiovasculares, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo en el año 2012

HUENTE: ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), ENERO 2015

4



**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Más de tres cuartas partes de las defunciones por enfermedades cardiovasculares se producen en los países de ingresos bajos y medios.

HUENTE: ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), ENERO 2015

5



**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Salvador: Porcentaje de hogares por condición de pobreza. ENPM - 2016

Condición de Pobreza	Porcentaje
Pobreza Relativa	24.0
Pobreza Extrema	7.0

FUENTE: ENCUESTA DE HOGARES PROYECTADA DEL IRI DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE PATOLOGÍA Y ONCOLOGÍA 2016

6



## OBJETIVOS GENERAL

Construir un prototipo de electrocardiograma digital para atención médica de pacientes que padecen de enfermedades cardiovasculares.

7



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las necesidades que presentan los pacientes que padecen de enfermedades cardiovasculares al requerir un monitoreo programado de presión arterial.
- Diseñar circuito eléctrico que permita la conectividad del Hardware.
- Diagramar el estilo del electrocardiograma propuesto, para que sea fácil de utilizar.

8



## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Vulnerabilidad de riesgos de desastres en el país.
- Modernización Hospitalaria.
- Acceso al Sistema de Salud en el país.
- Necesidad de monitorear y estabilizar a paciente con enfermedades cardíacas.

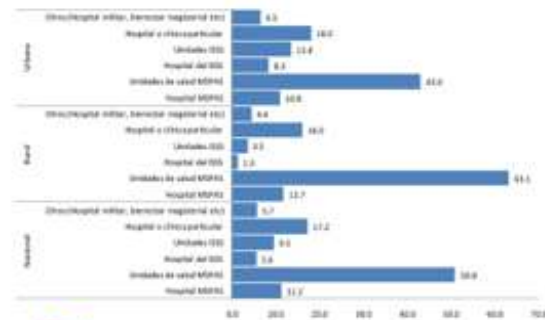
9



## ACCESO AL SISTEMA DE SALUD EN EL SALVADOR

FUENTE: Encuesta de Hogares Propósitos Múltiples de Dirección General de Estadística y Censos DIGESTYC 2016.

10



11



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- El tipo de investigación realizada fue de carácter Cualitativo, ya que la investigación indaga sobre las necesidades de los pacientes que son atendidos en el Centro Médico Familiar Shalom y padecen enfermedades cardiovasculares.
- El enfoque metodológico aplicado en la investigación fue de carácter experimental, ya que se ha desarrollado un prototipo de electrocardiograma, que permitirá el monitoreo de pacientes con enfermedades cardiovasculares, describiendo lo que será en las fases de diseño y construcción del dispositivo.

12





## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- Por ser un proyecto de innovación se identifica de la siguiente manera:
  - Por el objeto de naturaleza: Innovación de producto.
  - Por su grado de novedad: Innovación Incremental.
  - Por su impacto económico: Innovación de mejora

13



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Al definir el universo, la población, la unidad de análisis y sus características, describiendo el tamaño y tipo de muestra a aplicar y la representatividad de la misma.

Se obtuvo un perfil de pacientes a entrevistar que se caracterizo por el diagnostico clínico de padecimiento de enfermedades cardiovasculares.

14



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- Con la versión definitiva del instrumento ya afinada se realizaron 25 entrevistas individuales, estructuradas basadas en un cuestionario de 20 preguntas abiertas.
- Previo a las entrevistas se obtuvo el consentimiento verbal de cada entrevistado y se garantizó la confidencialidad de sus datos personales.

15



16



## VARIABLES A TOMAR EN CUENTA

- Índice de Pobreza Relativa y Extrema.
- Acceso al Sistema de Salud.
- Ausencia de Cultura Preventiva.
- Calidad en la Prestación de los Servicios de Salud.
- Cobertura de los Servicios de Salud.
- Equidad en Salud.

17



## RESULTADOS OBTENIDOS

- Analizando los resultados se manifiesta la necesidad de diseñar un prototipo de electrocardiograma digital para atención médica de pacientes que padecen de enfermedades cardiovasculares.

18





## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Vulnerabilidad de riesgos de desastres en el país.
- Modernización Hospitalaria.
- Acceso al Sistema de Salud en el país.
- Necesidad de monitorear y estabilizar a paciente con enfermedades cardíacas.

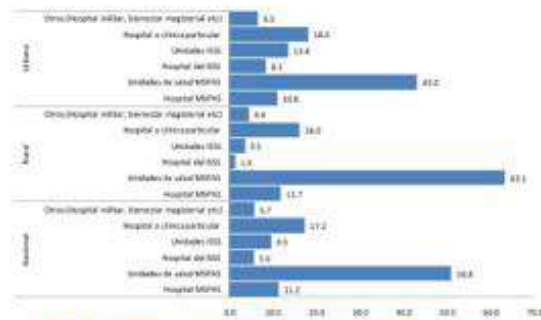
9



## ACCESO AL SISTEMA DE SALUD EN EL SALVADOR

FUENTE: Encuesta de Hogares Propósitos Múltiples de Dirección General de Estadística y Censos DIGESTYC 2016.

10



11



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- El tipo de investigación realizada fue de carácter Cualitativo, ya que la investigación indaga sobre las necesidades de los pacientes que son atendidos en el Centro Médico Familiar Shalom y padecen enfermedades cardiovasculares.
- El enfoque metodológico aplicado en la investigación fue de carácter experimental, ya que se ha desarrollado un prototipo de electrocardiograma, que permitirá el monitoreo de pacientes con enfermedades cardiovasculares, describiendo lo que será en las fases de diseño y construcción del dispositivo.

12



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- Por ser un proyecto de innovación se identifica de la siguiente manera:
  - Por el objeto de naturaleza: Innovación de producto.
  - Por su grado de novedad: Innovación Incremental.
  - Por su impacto económico: Innovación de mejora

13



## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Al definir el universo, la población, la unidad de análisis y sus características, describiendo el tamaño y tipo de muestra a aplicar y la representatividad de la misma.

Se obtuvo un perfil de pacientes a entrevistar que se caracterizo por el diagnostico clínico de padecimiento de enfermedades cardiovasculares.

14



#### PONENCIA No. 7:

“Difusión del patrimonio cultural del Centro Histórico de Santa Ana por medio de realidad aumentada y códigos QR”. En asocio con la Alcaldía de Santa Ana, Oficina de Turismo y Centro Histórico.

Presentada por ITCA-FEPADE Centro Regional Santa Ana.

**Ponente:** Licda. Rosa Vania Chicas Molina.



#### **Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Centro Regional Santa Ana, Coordinadora de Gestión de Calidad y docente investigadora.

**Título de Grado y Universidad:** Licenciatura en Historia, Universidad Tecnológica de El Salvador, año 2011.

**Título de Postgrado y Universidad:** Postgrado en Patrimonio Cultural, Sociedad e Identidad Salvadoreña. Facultad de Maestrías y Estudios de Postgrado Universidad Tecnológica de El Salvador, año 2016.

#### **Diplomados otros:**

- Curso de Paleografía. CONCULTURA, MUNA y Museo de Historia Militar, año 2004.
- Taller “La Activación de la Memoria en la Historia Oral”. Universidad Autónoma de Nicaragua UNAM-MANAGUA, año 2009.
- Curso Básico e Intermedio de Capacitación Pedagógica para Instructores. Universidad Tecnológica de El Salvador, año 2011.
- Seminario Taller Documentación del Patrimonio Inmaterial y su Inclusión en el Currículo Escolar. Universidad Don Bosco y Universidad Pública de Navarra, año 2011.
- Curso Modelo Alternativo de Aprendizaje, MAAPRE, Universidad Tecnológica de El Salvador, agosto a septiembre, año 2012.
- Curso de Mediación Pedagógica en la Metodología Basada en Competencias. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Mayo a julio, año 2015.

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

- Curso “Facilitador Nacional CODE – Conozca de Empresa”. Organización Internacional del Trabajo OIT y Vice Ministerio de Ciencia y Tecnología MINED. Febrero – marzo, año 2016.
- Taller Dirección de Proyectos de Investigación, Dirección de Investigaciones Universidad Tecnológica de El Salvador. Marzo a octubre, año 2017.

**Experiencia de trabajo académico:**

- Coordinadora de Gestión de la Calidad del Técnico en Gestión Tecnológica del Patrimonio Cultural. ITCA-FEPADE.
- Docente de Historia Universal. Universidad Tecnológica de El Salvador.
- Docente de Realidad Nacional e Historia General del Arte y la Cultura. Universidad Tecnológica de El Salvador.
- Organizadora e instructora del “Curso de Historia de El Salvador para profesores de Ciencias Sociales de Cojutepeque. Impartido por la Escuela de Antropología de la Universidad Tecnológica.
- Miembro del Comité Académico y Organizador del V Encuentro Latinoamericano de Historia Oral.
- Profesora de Historia Universal y de la cátedra de Realidad Nacional. Universidad Tecnológica de El Salvador.
- Profesora de cátedra pre-universitaria de introducción a la Historia. Colegio García Flamenco, San Salvador.

**Experiencia en Proyectos de Investigación:**

- Participación en el Proyecto de Investigación Etnográfica: “Perfil Actual del Salvadoreño”. UNIMER, Año 2011.
- Proyecto Multidisciplinario e Interregional: Diseño y Desarrollo de una Metodología para la Implementación del E-Turismo Aplicando Tecnologías de M-Learning, Georreferencia, Visitas Virtuales y Realidad Aumentada para la creación de aplicaciones móviles. En asocio con la UTEC, año 2016.
- Difusión del Patrimonio Cultural del Centro Histórico de Santa Ana, por medio de Realidad Aumentada y Códigos QR. En asocio con la Alcaldía de Santa Ana, oficina de Turismo y Centro Histórico, año 2017.

**PRESENTACIÓN:**

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

---

## DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL DEL CENTRO HISTÓRICO DE SANTA ANA POR MEDIO DE REALIDAD AUMENTADA.

Proyecto de investigación de ITCA-FEPADE Regional Santa Ana 2017.

1

Director coordinador del proyecto:

• Ing. Manuel Antonio Chicas Villeda

Docentes investigadores:

• Lioda, Rosa Venia Chicas Molina  
• Ing. Mauricio Estrada De León  
• Lioda, Miguel Ángel Velásquez Castillo

Escuelas y centros regionales participantes:

• Escuela de Patrimonio Cultural  
• Escuela de Computación  
• Centro regional de Santa Ana

2

## DESCRIPCIÓN:

3



El proyecto brinda una herramienta tecnológica para difundir el valor patrimonial del Centro Histórico de Santa Ana de manera innovadora y autónoma, proporcionando información vez en 12 sitios de interés cultural, donde se colocaron podiums con identificadores que son leídos por la App "Santa Ana en tus manos".

El visitante tendrá en su dispositivo móvil una guía virtual que le proporcionará información general sobre el lugar visitado o el personaje representado, sin límite de horario.

4

## OBJETIVOS:

5

### Objetivo general:

• Difundir de forma efectiva información sobre doce sitios de interés cultural de la ciudad de Santa Ana, por medio de uso de aplicaciones en dispositivos móviles.

### Objetivos específicos:

- Realizar un inventario, seleccionar e investigar doce de los inmuebles y monumentos más representativos de la ciudad de Santa Ana.
- Desarrollar una aplicación móvil que proporcione información de forma innovadora de doce de los sitios de interés patrimonial haciendo uso de Realidad Aumentada.
- Poner a disposición de los visitantes información accesible y relevante de doce de los sitios emblemáticos de la ciudad, en especial su Centro Histórico.
- Promover el turismo local al proporcionar un valor agregado a la riqueza patrimonial de la ciudad.

6

## METODOLOGÍA:

7



8





9

# RESULTADOS:

10

## RESULTADOS.

Se desarrolló una aplicación de Realidad Aumentada para la plataforma Android disponible para sus versiones 4.1 Jelly Bean (API 16) y posteriores, publicada en la Google Play Store con el nombre de **"Santa Ana en tus manos"**.

Esta aplicación permite conocer datos importantes acerca de 12 inmuebles y monumentos seleccionados, de una manera innovadora en nuestro medio, logrando el objetivo de difundir nuestro patrimonio cultural, tanto material como inmaterial, utilizando la tecnología.

11

Se colocaron 12 pódlums con identificadores para descargar la aplicación focalizados en tres áreas:

- ÁREA A: Centro Histórica**
  - Palacio Municipal de Santa Ana.
  - Teatro de Santa Ana.
  - Catedral de Santa Ana.
  - Busto de David Granadino.
  - Parque Libertad.
  - Vals Bajo el Almendro
  - Iglesia el Calvario
  - Museo Regional de Occidente
- ÁREA B:**
  - Ex Escuela de Artes y Oficios "José Mariano Méndez".
- ÁREA C: Cementerio Santa Isabel.**
  - Tumba de Tomás Regalado.
  - Tumba de Oscar Alberto Quiterio.
  - Tumba de Pedro Geoffroy Rivas.

12

### Palacio Municipal de Santa Ana.

13

### Teatro de Santa Ana.

14

### Catedral de Santa Ana.

15

### Busto de David Granadino.

16

Parque Libertad.



17

Vals Bajo el Almendro



18

Iglesia el Calvario



19

Museo Regional de Occidente



20

Ex Escuela de Artes y Oficios José  
Mariano Méndez



21

Mausoleo de Tomás Regalado.



22

Mausoleo de Óscar Alberto Quiteño.



23

Mausoleo de Pedro Geoffroy Rivas.



24

## DEMOSTRACIÓN:

25



26

## CONCLUSIONES:

27

### CONCLUSIONES

- Con la colocación de las doce estaciones con identificadores que pueden ser leídas por la aplicación "Sense Anís en sus manos" se amplía el conocimiento y la difusión del patrimonio cultural tangible material como inmaterial del Centro Histórico, ya que despliega una guía virtual que proporciona información acerca de estos históricos de los años seleccionados, en todo tiempo y horario, incluso si el lugar está cerrado.
- Entre los beneficios de la implementación de la App "Sense Anís en sus manos" en el Centro Histórico de Santa Ana tenemos: es un proyecto innovador, es útil, interactivo con el público, permite la autonomía del viajero, facilita e impulsa el aprendizaje, no necesita recursos grandes de hardware para generarlos en gráficos, se pueden emplear dispositivos de uso habitual como smartphones o tablets.
- El uso de la aplicación "Sense Anís en sus manos" no afecta la economía del caserío ya que se liberó de forma gratuita.
- Con el proyecto realizado la población en general y los turistas disponen de información veraz de los años más visitados.

28



## PONENCIA No. 8:

### “Creación de base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador”

Presentada por la Universidad Católica de El Salvador, UNICAES.

**Ponente: Dr. Walter Mauricio Salazar Guerra.**



#### **Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** Universidad Católica de El Salvador, UNICAES, docente investigador.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniero Civil graduado de la Universidad Centroamericana UCA de El Salvador.

**Título de Postgrado y Universidad:** Empezó sus estudios de Posgrado en el Instituto Internacional de Sismología e Ingeniería Sísmica del Japón. Obtuvo el Doctorado en Ingeniería Sísmológica en el Instituto Tecnológico de Tokio (2004) con becas del Gobierno Japonés.

#### **Experiencia de trabajo académico:**

Trabajó como jefe de laboratorios, catedrático/investigador y Director de la Carrera de Ingeniería Civil de la UCA durante los años 1995-2006 y fungió como investigador del Seismic Research Centre del Caribe en Trinidad durante los años 2008-2014. También ha participado como Ingeniero Estructural para el proyecto Fomilenio I con el Ministerio de Obras Públicas de El Salvador y otras empresas nacionales como FASAL S.A. de C.V., R.D. Consultores y trabajos propios de consultoría.

Actualmente es perito evaluador de revistas científicas internacionales como el Journal of Seismology, Natural Hazards, Journal of Disaster Risk Science, Caribbean Journal of Earth Sciences, NED University Journal of Research, Journal of Civil Engineering and Architecture y Smart Construction Research. Ha sido investigador visitante en el Imperial College de Londres, Inglaterra; Universidad Complutense de Madrid y el Instituto Geográfico Nacional de España; en el Centro de Ingeniería Sísmica de Europa EUCENTRE en Italia, el Centro de Investigación Sísmica de Trinidad, el Centro Sísmológico de Jamaica y el Instituto Tecnológico de Tokio.

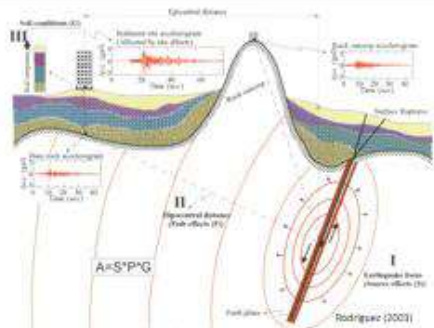
III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.



En noviembre del 2011 el Dr. Walter Salazar recibió el Premio Nacional “Salvadoreño Distinguido” en la Asociación de los Estados del Caribe como parte del Bicentenario del Grito de Independencia de las Américas por sus aportes a la ingeniería civil del país.

Actualmente es miembro de la Sociedad Sismológica Americana y del Earthquake Engineering Research Institute (EERI). Es Profesor Titular de la Universidad Católica de El Salvador y posee alrededor de 60 publicaciones en revistas científicas, conferencias internacionales y libros de texto.

## PRESENTACIÓN:

<p style="text-align: center;">Base de Datos de Movimiento Fuerte para Terremotos en El Salvador 1966-2017</p> <p style="text-align: center;">Dr. Walter Salazar</p> <p style="text-align: center;">Universidad Católica de El Salvador</p>	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una base de datos de movimiento fuerte única, uniforme y consistente para El Salvador para 50 años de monitoreo.</li> <li>• Tener el control en el procesamiento de señales digitales.</li> </ul>
<p>1</p>	<p>2</p>
	<p>Movimiento Fuerte -</p> <p>Movimiento del terreno potencialmente destructivo en el campo cercano</p> <p><u>El registro se denomina acelerograma</u></p> 
<p>3</p>	<p>4</p>
 <p>EL SALVADOR: Terremoto del 13 de Enero de 2001</p>  <p>Casa de Madera en San Jorge de San José (San José) - Salazar y Soto (2001)</p> <p>Casa de Madera Colapsada en San Jorge (La Libertad) - Salazar y Soto (2001)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Católica de El Salvador (UNICAES) ha establecido un programa de movimiento fuerte desde el 2015 cuyo objetivo es procesar los registros acelerográficos a través de técnicas modernas de procesamiento digital de señales.</li> <li>• La plataforma de procesamiento digital en UNICAES ha sido compartida con el Observatorio Nacional de El Salvador en el MARN.</li> </ul>
<p>5</p>	<p>6</p>

## Strong-Motion Networks, Digital Signal Processing, and Database for El Salvador Earthquakes: 1966–2017

by Walter Salazar, Rodolfo Torres, Luis Mixco, Vanessa Rivera, Erick Burgos, José Rivas, and Lyndon Brown

Seismological Research Letters Volume 89, Number 2A, March/April 2018 482

7

## REDES DE MOVIMIENTO FUERTE

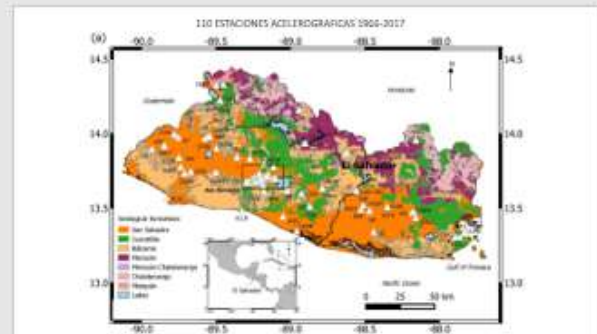
- Centro de Investigaciones Geotécnicas CIG : 1960 – 2001 ahora Observatorio Nacional MARN : 2002 – presente
- Universidad Centroamericana UCA: 1996 – 2008
- Geotérmica Salvadoreña: GESAL: 1996 – 2005
- United States Geological Survey USGS

8

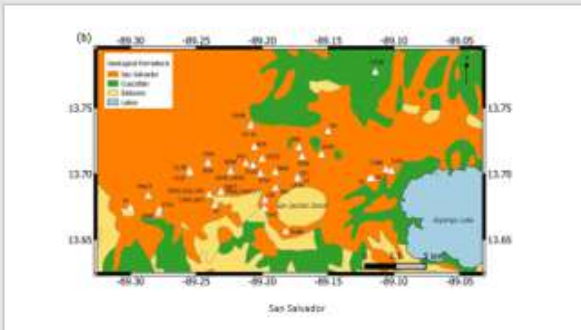
## Códigos Fortran y Librerías

- Instituto Tecnológico de Tokyo (Transformadas de Fourier y Filtros)
- PGPLOT (Gráficos PostScript de Alta Resolución) – Jet Propulsion Lab Caltech – NASA
- Compilador GCC – Programación paralela Fortran – C++ - Java
- Todos los archivos son manejados en simple format ASCII

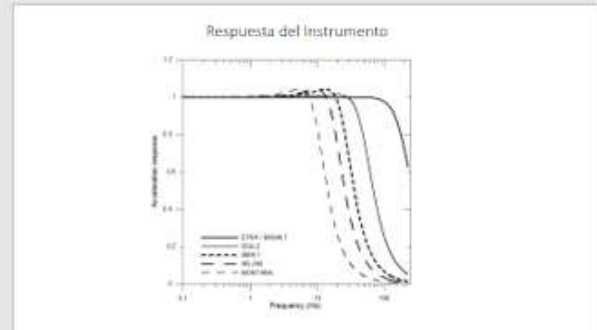
9



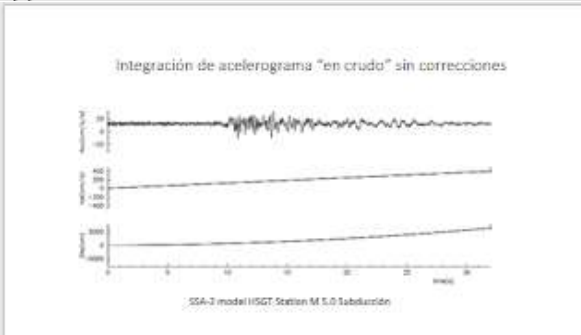
10



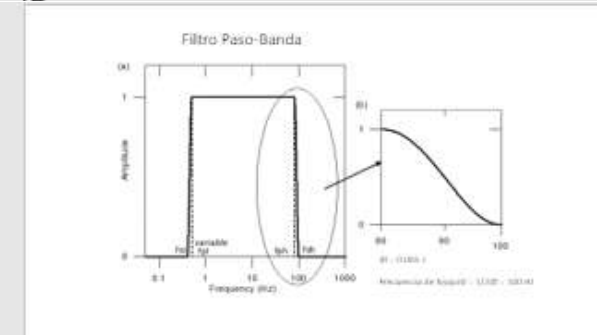
11



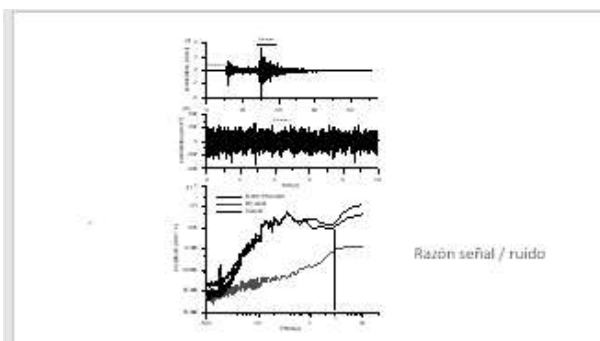
12



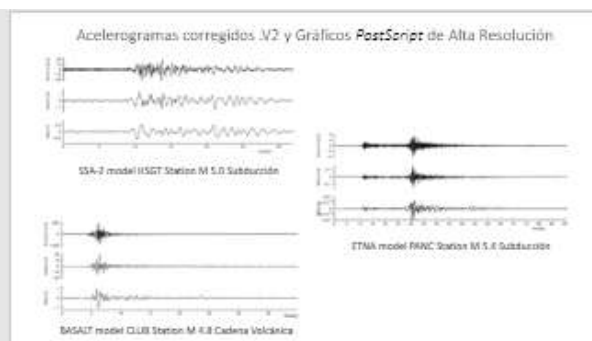
13



14



15



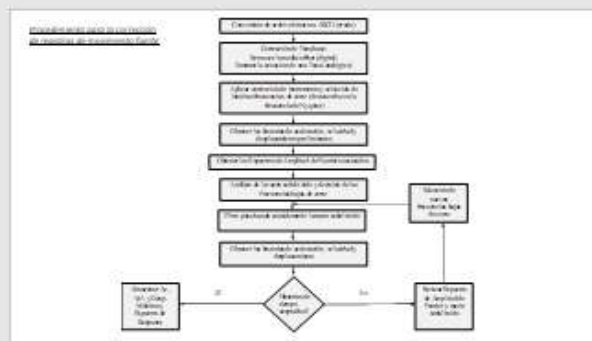
16

Archivo ASCII corregido V2

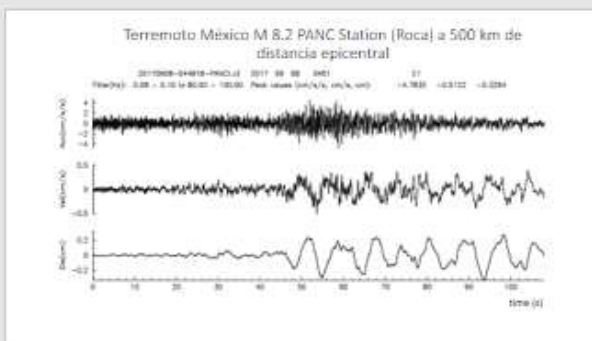
```

c:\lab\2014\10\14\0351.v2  → Accelerogram
2014 10 14 0353          → Fecha
SAGT                    → Componente
Coord. Cadena Volcánica → Puntos
Coord. Cadena Volcánica
0.1333  0 0.1667  80.0000 100.0000 → Paso y frecuencia de
0.0050  1 0 0 → Paso
-46.7499 -0.0026 -0.7106 → Amplitud de la Señal (cm, % y cm/s)
0.0000 -0.0030 0.0028 -0.0007
0.0080 0.0082 0.0093 -0.0006
0.0100 -0.0401 0.0093 -0.0005
0.0130 -0.0202 0.0091 -0.0004
0.0200 -0.0189 0.0091 -0.0004
0.0230 -0.0306 0.0091 -0.0003
0.0300 -0.0335 0.0089 -0.0003
0.0330 -0.0039 0.0089 -0.0001
0.0400 -0.0113 0.0089 -0.0001
Tiempo (s)  Ampl. (cm/%/s)  Vel. (cm/s)  Despl. (cm)
  
```

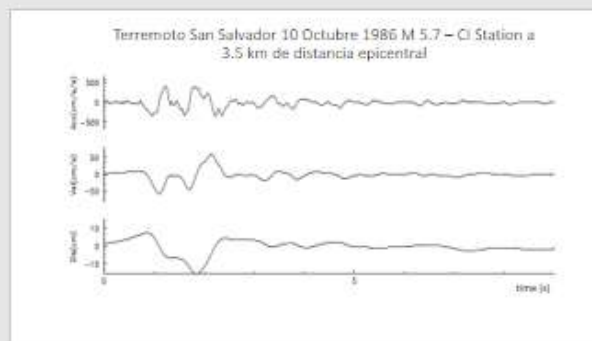
17



18



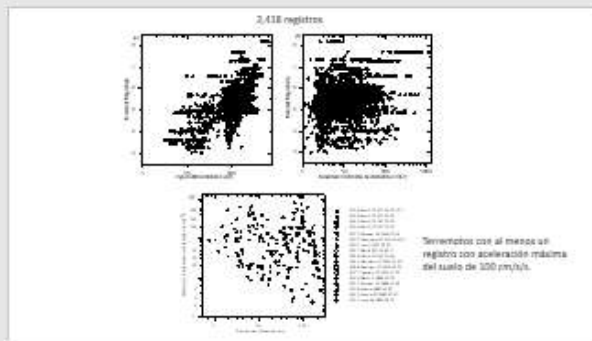
19



20



21



22

### Base de datos final 1966-2017

- TOTAL : 2,418 registros digitales corregidos
- Cadena volcánica: 338 registros !
- Depresión de Honduras: 38 registros
- Fallas de Guatemala: 43 registros
- Subducción: 1913 registros (1010 interface, 903 intraplaca)
  
- Rango de magnitudes: M 3.0 – 8.1
- Rango de distancias epicentrales: 0.15 – 674 km
- Rango de aceleraciones máximas: 1 – 1100 cm/s\*s

23

### Conclusión

- Existe una base de datos ordenada y corregida y validada/publicada a nivel internacional con la *Sociedad Sismológica Americana* de movimiento fuerte para El Salvador que puede ser utilizada para la realización del Nuevo Código Sísmico.

24

Muchas gracias !

Preguntas ?

25



**PONENCIA No. 9:**

**“Desarrollo de una aplicación multiplataforma para la orientación de visitantes de las instalaciones de ITCA-FEPADE. Uso de mapeo, renderizado 3D y posicionamiento global”**

Presentada por la Escuela de Ingeniería en Computación y la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura.

**Ponente 1: Ing. Elvis Moisés Martínez Pérez.**



**Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Escuela de Ingeniería en Computación. Docente Investigador.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniero de Sistemas Informáticos, Universidad de El Salvador.

**Título de Postgrado y Universidad:**

**Diplomados:**

- Diplomado de Posgrado en Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación para Agentes Públicos. Instituto Especializado de Educación Superior para la Formación Diplomática.
- Diplomado en Educación Media. Universidad Tecnológica de El Salvador.

**Otros:**

- Certificación MTA en Bases de datos SQL Server (Academia Microsoft de la Universidad de El Salvador).
- Docente hora clase de la Facultad de Economía en la Universidad Pedagógica de El Salvador.
- Certificación de instructor para INSAFORP.

**Experiencia Laboral:**

Ha trabajado en áreas de consultoría, Analista Programador de Sistemas y Mantenimiento de Hardware y Software. Debido a su alto espíritu de servicio tiene más de 15 años de docencia a nivel de parvularia, básica, educación media y superior. Ha desempeñado funciones de coordinador del área de informática en instituciones académicas. Actualmente trabaja como Docente Investigador en la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, en la Escuela de Ingeniería en Computación y como docente hora clase en la Universidad Pedagógica de El Salvador.

**Experiencia como docente investigador:**

- Proyecto Multidisciplinario e Interregional: Diseño y Desarrollo de una Metodología para la Implementación del E-Turismo Aplicando Tecnologías de M-Learning, Georreferencia, Visitas Virtuales y Realidad Aumentada para la Creación de Aplicaciones Móviles, año 2016.
- Desarrollo de una Aplicación Multiplataforma para la Orientación de Visitantes de las Instalaciones de ITCA-FEPADE haciendo uso de Mapeo, Renderizado 3D y Posicionamiento Global, AÑO 2017.
- Participación en la Celebración del “Día Internacional de los Museos 2018”, organizado por el Museo Nacional de Antropología Dr. David J. Guzmán (MUNA).

**Ponente 2: Arq. Eva Margarita Pineda Ávila.****Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura, docente investigadora.

**Título de Grado y Universidad:** Arquitecta graduada de la Universidad Dr. José Matías Delgado.

**Título de Postgrado y Universidad:**

**Diplomados:**

- Posee un diplomado en Postgrado en Educación del siglo XXI.
- Diplomado en Proceso Sistemático de Investigación y Experimentación Científica.
- Curso de Elaboración de Planos Topográficos, Bajo Norma Registral.

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

### Información General:

Ha trabajado en áreas de construcción con diferentes empresas en el área de dibujo de planos y costeo de obras civiles, además ha desarrollado de manera independiente proyectos arquitectónicos como diseños de casas y remodelaciones de espacios. Desde el 2012 imparte clases a nivel superior, actualmente trabaja como docente investigadora en la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, en la Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura.

### Experiencia como docente investigadora:

- Diseño y Construcción de Vivienda de Interés Social Auto Sostenible. En asocio con Hábitat El Salvador. Año 2015.
- Propuesta de Construcción de Vivienda de Interés Social Bioclimática. En asocio con Hábitat El Salvador. Año 2016.
- Desarrollo de una Aplicación Multiplataforma para la Orientación de Visitantes de las Instalaciones de ITCA-FEPADE haciendo uso de Mapeo, Renderizado 3D y Posicionamiento Global, año 2017.

### PRESENTACIÓN:

**1**

ITCA-FEPADE

Desarrollo de una Aplicación Multiplataforma para la Orientación de Visitantes de las Instalaciones de ITCA-FEPADE haciendo uso de Mapeo, Renderizado 3D y Posicionamiento Global.  
(Proyecto multidisciplinario entre la Esc. de Ingeniería en Computación y la Esc. de Ingeniería Civil y Arquitectura)

Mag. Evelyn Molledo Martínez (Esc. de Ingeniería en Computación)  
Avd. Eva Margulies, Pinar (Esc. de Ingeniería Civil y Arquitectura)

**2**

Objetivo General

Desarrollar una aplicación multiplataforma innovadora que ayude a los visitantes de ITCA-FEPADE en la orientación y ubicación de lugares dentro de las instalaciones, por medio del uso de mapeo, georreferencia y realidad aumentada.

**3**

Objetivos Específicos

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

- 1 Efectuar el levantamiento arquitectónico de las instalaciones de la sede central de ITCA-FEPADE para renderizarlos en 3D.
- 2 Actualizar los planos existentes de los edificios que conforman el campus de la sede central de ITCA-FEPADE.
- 3 Registrar puntos de georreferencia de las instalaciones para incorporarlas a la aplicación.

**4**

Objetivos Específicos

Escuela de Ingeniería en Computación

- 1 Determinar los requerimientos establecidos en base al análisis realizado con el mapeo y la georreferencia.
- 2 Diseñar la solución propuesta en base a estándares de programación previamente definidos.
- 3 Programar la solución diseñada.

### Introducción - Justificación

En El Salvador el uso de aplicaciones móviles para ubicar destinos y rutas es muy demandado, pero tienen la limitante que en zonas que no están detalladas por los satélites, se carece de dicha ayuda.

Cada año se recibe la visita de un promedio de 50,000 personas entre alumnos, clientes y proveedores a la institución con preguntas constantes de ubicación, siendo así como surge esta investigación que tiene como objetivo desarrollar una aplicación multiplataforma innovadora que ayude a los visitantes de ITCA-FEPADE en la orientación y ubicación de lugares dentro de sus instalaciones, haciendo uso de mapas, georreferencia y realidad aumentada.

5

### Pregunta problema

¿Beneficiará una aplicación informática con mapas y georreferencia a la institución, visitantes y usuarios de las instalaciones de ITCA-FEPADE en la ubicación de lugares específicos dentro del campus?

6

### Equipo de Trabajo

**Esc. de Ingeniería en Computación**  
**Directora Responsable:**  
 • Ing. Marta Corina de García

**Docentes Investigadores:**  
 • Ing. Elyz Mónica Martínez  
 • Ing. Héctor Eduardo González Magaña

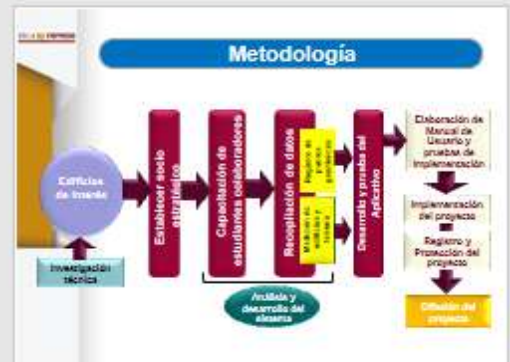
6 Alumnos de la carrera de Técnico en Ingeniería de Sistemas Informáticos

**Esc. de Ingeniería Civil y Arquitectura**  
**Director Responsable:**  
 • Ing. Santos Jacinto Pérez

**Docentes Investigadores:**  
 • Arq. Eva Margarita Pineda  
 • Arq. Ricardo Hernández

16 Alumnos de la carrera de Técnico en Ingeniería Civil y Arquitectura

7



8

### Criterios de selección

**E STUDIANTEs**

- Técnico en Ingeniería de Sistemas Informáticos
- Técnico en Ingeniería Civil y Arquitectura

9

### Criterios de selección

**EDIFICIOs**

Para los edificios se toma como referencia aquellos de mayor demanda por parte de las personas, ya sea población estudiantil, empleados y visitantes en general.

10

### Edificios incluidos

- Auditorium multiusos
- Aulas D
- Bienestar estudiantil
- Edificio Administrativo
- Edificio A, B, C, D, E, F, K, L
- Taller CATEC, G, H, I, J

11

### Estado de la Técnica

Algunas aplicaciones que hacen uso de la georreferenciación son:

**waze**  
<https://www.waze.com/es/ver/velocidad?comp=area&area=419>

**Google Maps**  
<https://www.google.com/maps/@13.4663356,-88.9021344,15z/data=!3m1!1e3!3m2!1s13.4663356,-88.9021344,15z/data=!3m1!1e3!3m2!1s13.4663356,-88.9021344,15z>

12



### Estado de la Técnica

Ambas aplicaciones son un referente de geolocalización, pero para el tipo de investigación desarrollada no son útiles por los motivos siguientes:

- El mapa de las instalaciones de ITCA-FEPADE que utilizan está incompleto con todos los caminos, sendas y edificios que se posee.



13

### Estado de la Técnica


- Una persona llega o busca zonas que están registradas en cualquier de estas plataformas. Su registro se puede llevar a cabo pero con mapas incompletos y el llegar persona a ruta no es tan accesible.
- No poseen un recorrido en 3D de estructuras del campus.
- No poseen implementación de realidad aumentada.



14

### Proceso de medición de edificios existentes

- Se requirió medir el estado actual de las distribuciones de cada nivel de los edificios de la sede central de ITCA-FEPADE.
- Se Avó el apoyo de 18 estudiantes de la carrera de Técnico en Ingeniería Civil de primer año.
- Se capacito a los estudiantes para que realizarán la toma de medidas de los diferentes espacios internos y detalles externos.
- Al finalizar la medición, los estudiantes proceden a dibujar de forma manual las diferentes plantas del edificio, colocando medidas, nombre de espacios, anchos y altas de puertas y ventanas, altura de repisas, gradas, entre otros.



15

### PROCESO DE ELABORACIÓN DE PLANOS EN AutoCAD

- Se inicio la realización de las plantas arquitectónicas en el software AutoCAD.
- Cada plano realizado en el software cuenta con la distribución en planta de los espacios, anchos de paredes, calidad de línea, cotas, tipo de paredes, puertas, ventanas, entre otra información.
- De esta manera se digitalizaron los 20 edificios de la sede central de ITCA-FEPADE, obteniendo la base para iniciar la fase de elaboración de edificios y renderizados en 3D.



16

### PROCESO DE ELABORACIÓN DE EDIFICIOS EN 3D Y RENDERIZADO.

- En esta base se requirió la compra de una computadora con un procesador y tarjeta grafica con capacidades para generar imágenes realistas.
- Se procedió a exportar estos archivos al programa Sketchup el cual es un programa de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D).
- Luego se deben colocar los diferentes materiales a las superficies y los elementos como ventanas, puertas, portones, paramentos, etc.



17

### PROCESO DE ELABORACIÓN DE EDIFICIOS EN 3D Y RENDERIZADO.

- Teniendo el volumen 3D se procede a exportar al archivo al software de renderizado Kerkythea.
- Luego de 24 horas se obtiene un archivo de una imagen o render.
- Las imágenes obtenidas se exportan a un programa editor de imágenes como Photoshop.



18

### PROCESO DE ELABORACIÓN DE EDIFICIOS EN 3D Y RENDERIZADO.

ELEVACIÓN DE TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ



DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ



19

### Tecnología Empleada



20

**Tecnología Empleada**

- Programación de la aplicación:
  - HTML5
  - CSS3
  - jQuery
  - MySQL
  - jQuery MOBILE



21

**Resultados obtenidos**

- Mapa actualizado de las instalaciones de ITCA-FEPADE



22

**Resultados obtenidos**

- Planes actualizados y renderizado en 3D de edificios

Auditorio multifuncional



23

**Resultados obtenidos**

- Generador estudiantil



24

**Resultados obtenidos**

- Edificio administrativo



25

**Resultados obtenidos**

- Edificio A



26

**Resultados obtenidos**

- Edificio B



27

**Resultados obtenidos**

- Edificio C



28



29



30



31



32



33



34



ITCA-FEPADE

## Conclusiones

1. Se logró actualizar el mapa topográfico del plano de conjunto del campus de ITCA - FEPADE, al mismo tiempo que se actualizaron las coordenadas geográficas de los diferentes edificios.
2. Se actualizaron las planas de distribución arquitectónica en planta de los diferentes edificios de la sede central así como su respectivo renderizado en 3D, logrando obtener información importante para la institución.

35

ITCA-FEPADE

## Conclusiones

4. El desarrollo de Apps vinculadas con el servicio comunitario es de mucha importancia ya que ayuda en la dominación de la brecha tecnológica que existe en la población.
5. El fortalecimiento de competencias en estudiantes y docentes al incursionar en tecnologías innovadoras ayuda a mejorar la calidad educativa y fuerza laboral que el país necesita.
6. Finalmente se confirma que el aprendizaje y trabajo de equipo en proyectos interdisciplinarios son importantes ya que fomentan la investigación y la innovación al desarrollar proyectos más robustos y de mayor alcance para la población.

36

ITCA-FEPADE

## Recomendaciones

- Se propone que este proyecto sea utilizado como herramienta de innovación para la institución, colocando la aplicación en un lugar accesible y de confianza. Con esto se logrará proveer de una herramienta para dispositivos móviles de mucha ayuda para docentes, alumnos, proveedores y personal de ITCA - FEPADE.
- Se recomienda que este tipo de proyecto se retome dentro de un periodo de tiempo de unos 2 años, como medida de actualización de planas, edificios y aplicativo. Con esto se logrará mantener a la institución actualizada y a la vanguardia con el uso de herramientas TIC.

37

ITCA-FEPADE

*La tecnología no es nada. Lo importante es que tengas fe en la gente, que sean básicamente buenas e inteligentes, y si les das herramientas, harán cosas maravillosas con ellas.*

- Steve Jobs

## Fin de la presentación

38



**PONENCIA No. 10:**

“Diseño y construcción de equipo para el diagnóstico de dispositivos electrónicos usados en el encendido de motores de combustión interna”. En asocio con IMPRESSA REPUESTOS.

Presentada por la Escuela de Ingeniería Automotriz.

**Ponente: Téc. Francisco Ernesto Cortez Reinoso.**



**Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** ITCA-FEPADE Escuela de Ingeniería Automotriz, docente investigador.

**Título de Grado y Universidad:** Técnico en Mecánica Automotriz, ITCA-FEPADE.

**Título de Postgrado y Universidad:**

**Diplomados:**

- Mediación pedagógica en la educación basada en competencias (ITCA-FEPADE).
- Modelado, análisis y simulación de radiocanales para comunicaciones vehiculares (IEEE).
- Curso en programación avanzada (ISAC).
- Salud y seguridad ocupacional en los entornos de aprendizaje (FEPADE).
- Evaluación del desempeño del participante de curso de formación profesional (FEPADE).
- Respuesta creativa a los conflictos. (RCC) (ITCA-FEPADE).
- Calidad del servicio al cliente (ITCA-FEPADE).

**Experiencia Laboral:**

- ILATSA S.A de C.V.
- Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE:
  - Corrección de fallas a los sistemas de emisión de gases del automóvil.
  - Sistemas eléctricos del automóvil liviano.

---

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

- Reconstrucción de motores gasolina y diésel del automóvil.
- Diagnóstico y reparación de A/C.
- Sistema de Red Electrónica CAN-BUS.
- Sistema de Dirección Electrónica EPS (Electric Power Steering).
- Sistema Electrónico de Frenos Antibloqueo (ABS).
- Corrección de fallas a los sistemas de frenos, Suspensión y Dirección del automóvil.
- Corrección de fallas a los Sistemas Electrónicos del motor del automóvil.

## PRESENTACIÓN:

ITCA FEPADE  
Escuela de Ingeniería Automotriz.

Diseño y construcción de equipo para el diagnóstico de dispositivos electrónicos usados en el encendido de motores de combustión interna. En asociación con WIPRESSA REPUESTOS.

Docente Investigador principal: Téc. Francisco Ernesto Cortez Rethosa  
Docente Co-Investigador: Téc. Nélim Roberto Molina Salvador.

1

ITCA FEPADE

Objetivo general.

Desarrollar un equipo de entrenamiento didáctico, para diagnosticar bobinas y módulos de los sistemas de encendido electrónicos y así fortalecer las competencias en los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Automotriz, utilizando información técnica de fabricantes norteamericanos, europeos y asiáticos.

2

ITCA FEPADE

Objetivos específicos.

1. Realizar un estudio teórico-práctico de los sistemas de encendido con control electrónico de diversos orígenes tales como americanos, asiáticos y europeos, tomando como referencia la información técnica de los fabricantes.
2. Diseñar y construir ensamblajes mecánicos, instalación eléctrica, electrónica, sistema de comunicación e interpretación, dispositivos de seguridad y activación al activador didáctico para la gestión de bobinas convencionales y electrónicas, también módulos de los sistemas de encendido.
3. Configurar un sistema de generación de señales digitales y analógicas de un automóvil para activar bobinas y módulos de los sistemas de encendido electrónico a partir de una simulación, tomando como referencia la tecnología según estado previo.

3

ITCA FEPADE

4

ITCA FEPADE

Exigencias de los sistemas de encendido actuales

Las bobinas de encendido que se utilizan en los sistemas de encendido de los automóviles actuales generan tensiones de hasta 40,000 Voltios. Por tanto, es crucial diagnosticar y evitar fallas en el sistema de encendido y sus componentes, como consecuencia, una combustión incompleta. No es hasta demasiado tarde haber chequeado el estado de los vehículos, pero que la combustión incompleta también aumenta las emisiones y, a su vez, la contaminación medioambiental. Sin mencionar que también el sobido del propietario del automóvil se ve afectado por un mal desempeño de la falla.

5

ITCA FEPADE

¿Cuántas chispas de encendido necesita un motor?

Número de chispas =  $\frac{\text{rpm} \times \text{número de cilindros}}{2}$

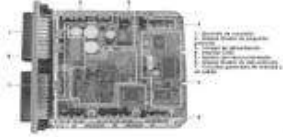
Por ejemplo: motor de 4 cilindros y 4 cambras a una velocidad de 3,000 rpm  
Número de chispas =  $\frac{3,000 \times 4}{2} = 6,000$  chispas por litro.

En un recorrido de 30,000 km a un régimen de motor promedio de 3,000 rpm y una velocidad media de 80 km/h, se calcularán 48,000,000 millones de chispas por cada bujía de encendido.

6

### Unidad de gestión electrónica ECU

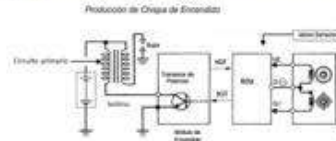
La unidad de gestión electrónica comúnmente conocida como "computadora" se le encargará de suministrar el potencial necesario a los módulos de encendido electrónico en los momentos adecuados según las exigencias del motor, tomando como parámetros referenciales las señales de los sensores CKP y CMP (producciones del cigüeñal y árbol de levas respectivamente).



7

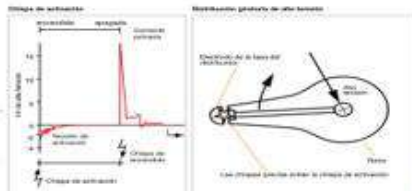
### Producción de chispa de encendido

La bobina de encendido debe generar suficiente tensión para producir la chispa que encienda la mezcla aire/combustible. Para producir esta tensión, se necesita un campo magnético muy fuerte. Este campo magnético es creado por un electroimán (bobinado primario de la bobina de encendido) alimentado por un transformador de potencia.



8

### Eficiencia de la conducción de chispa.



Se ve que la bobina produce suficiente tensión en los momentos adecuados para producir la chispa que encienda la mezcla de combustible y oxígeno en la cámara de combustión.

9

### Bobina de encendido de chispa doble para 2 x 2 bujías. Por ejemplo, para: Volkswagen y Audi.



10

En los sistemas de bobinas de chispa simple, a cada cilindro le corresponde una bobina con bobinado primario y secundario. Normalmente, estas bobinas están instaladas en la culata, por encima de la bujía.



11



### Desarrollo del equipo.



12



### Elaboración del equipo.



13



### Desarrollo del equipo.



14





15



16



17



18



19



20



21



**PONENCIA No. 11:**

**“Diseño y construcción de un prototipo de robot con tres grados de libertad para posicionamiento de objetos”**

Presentada por la Escuela de Ingeniería Mecatrónica.

**Ponente: Ing. José Manuel Trejo Peraza.**



**Breve Descripción Hoja de Vida:**

**Lugar de Trabajo y Cargo:** Escuela de Ingeniería Mecatrónica, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, docente investigador.

**Título de Grado y Universidad:** Ingeniero en Mecatrónica. ITCA-FEPADE.

**Título de Postgrado y Universidad:** Master en Ingeniería con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad, Tecnológico de Monterrey (en proceso).

**Diplomados:**

- Certificación Internacional Festo en Neumática y Electro neumática.
- Certificación Internacional Festo en Programación de PLC.
- Diploma Mediación Pedagógica en la Metodología de la Educación basada en Competencias ITCA-FEPADE.
- InCampuses Exchange Program en Northeastern Illinois University, Estados Unidos.
- Curso Online de Programación de Apps Móviles, Universidad Complutense de Madrid.
- Diplomado de Postgrado en Gestión en Ciencia Tecnología e Innovación para Agentes Públicos. Instituto Especializado De Educación Superior Para La Formación Diplomática.

**Otros:**

- Dominio Avanzado del Idioma Ingles.
- AutoCAD Avanzado.
- Festo Fluid Sim, Festo Hidraulic.
- Microsoft Office 2013.
- Simatic s7, TIA PORTA.
- Máquinas Herramientas.
- Uso de Drones para Aplicaciones de Ingeniería.

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

## Experiencia Laboral

- Empresa Iberplastic en área de mantenimiento Preventivo de Máquinas Industriales.
- Docente-Profesor de servicios de Educación Dual en ITCA-FEPADE, 3 Años.
- Docente-Coordenador Escuela de Ingeniería Mecatrónica en ITCA-FEPADE desde 2016 hasta la fecha.

## Experiencia como docente investigador:

- Proyecto: Diseño y construcción de Equipo para Convertir una Cámara Digital en Innovador Microscopio Metalográfico, año 2016.
- Proyecto: Diseño y Construcción de un Prototipo de Robot con Tres Grados de Libertad para Posicionamiento de Objetos, año 2017.

## PRESENTACIÓN:

The presentation consists of four slides, numbered 1 to 4, each with a white background and a yellow vertical bar on the left side.

- Slide 1:** Title: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE ROBOT CON TRES GRADOS DE LIBERTAD PARA POSICIONAMIENTO DE OBJETOS." Subtitle: "ESCUELA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA". It features images of a blue and yellow robotic arm, a motor, and a battery pack.
- Slide 2:** Title: "OBJETIVO GENERAL:". Content: "Diseñar y construir un prototipo de robot de tres grados de libertad para uso didáctico". It features a 3D rendering of a white robotic arm on a green base.
- Slide 3:** Title: "OBJETIVOS ESPECÍFICOS:". Content: A list of seven specific objectives related to researching, designing, building, programming, and testing the robot, as well as creating didactic guides.
- Slide 4:** Title: "ACTUALIDAD". It includes a small image of a red industrial robot arm and a bar chart titled "Los 10 países más robotizados" showing the number of robots per 10,000 employees for various countries. The chart data is as follows:

País	Robots por cada 10.000 empleados
Corea del Sur	600
Japón	300
Estados Unidos	200
Francia	150
Italia	100
China	50
Reino Unido	40
India	30
Brasil	20
Países Bajos	15



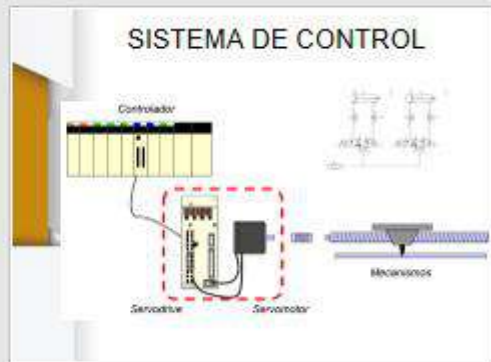
5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

- ### RESULTADOS
- Sistema didáctico
  - Sistema reprogramable
  - Guías y prácticas didácticas

15

- ### RECOMENDACIONES
- Para una mayor precisión en las piezas del robot de tres grados de libertad, se puede utilizar tecnología de fabricación CNC para mejorar la precisión de las piezas y así mismo lograr un movimiento con más exactitud y precisión.
  - Para tener una mayor cantidad de piezas que el robot de tres grados de libertad pueda mover, se necesitan diseñar diferentes herramientas de sujeción, permitiendo al robot adaptarse según la pieza a mover.
  - Integración de sistema de visión al control del brazo robot

16

- ### CONCLUSIONES
- Ante las necesidades tecnológicas de las empresas por ser más eficientes y competitivas es necesario el implementar la robótica industrial para acelerar el crecimiento de los procesos en ciertas áreas de las industrias.
  - un prototipo de robot que permita al personal de las empresas entrenar en el área de la robótica industrial y programación, al mismo tiempo estudiantes de las especialidades de mecatrónica, electrónica, mecánica y eléctrica puedan entrenarse al poseer un prototipo de robot de tres grados de libertad para posicionamiento de objetos
- 

17

### GRACIAS POR SU ATENCIÓN

### PREGUNTAS

18



## LINKS DE PONENCIAS EN VIDEO DIGITAL/YOUTUBE

N°	PONENCIA	PARTICIPANTE	LINK DE VIDEO EN YOUTUBE
	Entrevista sobre el congreso	Ing. Carlos Alberto Arriola Vicerrector Académico	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=HvhkulaqnHw">https://www.youtube.com/watch?v=HvhkulaqnHw</a>
1	Sistema y método de detección de fallas por calentamiento en infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones, usando vehículo aéreo no tripulado integrado con una cámara termográfica	Ing. Morris William Díaz Saravia ITCA-FEPADE Sede Central	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=TTpGIzAMdjw">https://www.youtube.com/watch?v=TTpGIzAMdjw</a>
2	Extracción de conocimientos a partir de textos	Ing. Ronny Adalberto Cortez Universidad Tecnológica de El Salvador	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0C2NH7Gc4so">https://www.youtube.com/watch?v=0C2NH7Gc4so</a>
3	Tratamiento de agua contaminada con metales pesados utilizando como medios filtrantes biorresina intercambiadora de cationes de la cáscara y mata de guineo y carbón activado de endocarpo de coco.	Inga. Alma Verónica García ITCA-FEPADE Sede Central	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=wfHXoNmVvV4">https://www.youtube.com/watch?v=wfHXoNmVvV4</a>
4	Sistema de alerta temprana para la reducción de riesgos de inundaciones utilizando tecnología Arduino y comunicación con redes de datos para el área de la cuenca media del Río Lempa.	Lic. Celestino Hernández Universidad de Oriente UNIVO	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xggg9VW95y4">https://www.youtube.com/watch?v=xggg9VW95y4</a>
5	Desarrollo de un prototipo electrónico e informático aplicando la tecnología de internet de las cosas para la medición y control de magnitudes físicas. En asocio con COSESNA.	Ing. Manuel de Jesús Gámez ITCA-FEPADE Regional Zacatecoluca	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=I9t1WkDAsuo">https://www.youtube.com/watch?v=I9t1WkDAsuo</a>
6	Robótica aplicada a la salud – Prototipo de Electrocardiograma Digital y la app integrada para la atención médica	Inga. Yancy Steffany Ventura Aguilar Universidad Evangélica de El Salvador	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=bCGyWOWslo0">https://www.youtube.com/watch?v=bCGyWOWslo0</a>
7	Difusión del patrimonio cultural del centro histórico de Santa Ana por medio de la realidad aumentada y códigos QR. En asocio con la Alcaldía de Santa Ana, oficina de turismo y centro histórico.	Licda. Rosa Vania Chicas Ing. Mauricio Estrada de León ITCA-FEPADE Regional Santa Ana	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=K1LI4Ta3k8M">https://www.youtube.com/watch?v=K1LI4Ta3k8M</a>
8	Creación de base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador	Dr. Walter Mauricio Salazar Guerra Universidad Católica de El Salvador	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xJWzWVIR2X0">https://www.youtube.com/watch?v=xJWzWVIR2X0</a>
9	Desarrollo de una aplicación multiplataforma para la orientación de visitantes de las instalaciones de ITCA-FEPADE. Uso de mapeo, renderizado 3D y posicionamiento global.	Ing. Elvis Moisés Martínez Arq. Eva Margarita Pineda ITCA-FEPADE Sede Central	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=RGtiK25 MxA">https://www.youtube.com/watch?v=RGtiK25 MxA</a>
10	Diseño y construcción de equipo para diagnóstico de dispositivos electrónicos usados en el encendido de motores de combustión interna. En asocio con IMPRESSA	Téc. Francisco Ernesto Cortez Reinoso ITCA-FEPADE Sede Central	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=G-oBnGA9lqg">https://www.youtube.com/watch?v=G-oBnGA9lqg</a>
11	Diseño y construcción de un prototipo de Robot con tres grados de libertad para posicionamiento de objetos.	Ing. José Manuel Trejo ITCA-FEPADE Sede Central	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=A39fAHyWfRI">https://www.youtube.com/watch?v=A39fAHyWfRI</a>

## EXPOSICIÓN DE PROYECTOS







## EXPOSICIÓN DE POSTERS CIENTÍFICOS





## PÓSTER DE LAS 2 NUEVAS PATENTES OTORGADAS



## ENTREGA DE DIPLOMAS A PONENTES



III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.



III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.



III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.





III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

## NOTAS DE DIVULGACIÓN

### III CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, ITCA 2018



20 de junio de 2018

Para difundir y compartir con la comunidad académica y universidades amigas el quehacer científico y tecnológico generado como resultado de los proyectos de investigación multidisciplinarios, ejecutados en diferentes disciplinas y en asocio colaborativo; ITCA-FEPADE realizó el III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, organizado por la Dirección de Investigación y Proyección Social.

En la agenda del evento además de las ponencias de los investigadores de la institución se incluyó a homólogos de la UTEC, UNIVO, UEES y UNICAES; los docentes investigadores expusieron logros en proyectos destacados e innovadores en las áreas de Electrónica, Mecatrónica, TIC, Robótica, Internet de las Cosas, Autotrónica, Arquitectura, Química y Turismo.

ITCA-FEPADE expuso los proyectos ejecutados en asocio colaborativo con el sector productivo del país y agradeció la confianza por requerir el apoyo para buscar la solución a problemas tecnológicos, entre ellos: IMPRESSA Repuestos a través de la Escuela de Ingeniería Automotriz; COCESNA por medio del Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca y la oficina del Centro Histórico de la Alcaldía Municipal de Santa Ana quien hizo gestiones con la carrera de Patrimonio Cultural de nuestra Regional.

También se expuso un proyecto de la Escuela de Ingeniería Química cuyos resultados fueron la base para ganar la Medalla de Oro de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual OMPI, en el Concurso de Tecnologías Apropriadas 2017, organizado por el CNR y la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea KIPO.

En cuanto a las universidades que nos acompañaron la UTEC presentó un proyecto relacionado con el uso de la minería de datos para la extracción de conocimiento a partir de textos; la UNIVO mostró un sistema de alerta temprana de inundaciones en la cuenca del Río Lempa; la Universidad Evangélica basó su ponencia en un prototipo de electrocardiograma digital y la App integrada para atención médica y la UNICAES, abordó la creación de una base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador.



III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

### III CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, ITCA 2018

20 de junio de 2018

Para difundir y compartir con la comunidad académica y universidades amigas el quehacer científico y tecnológico generado como resultado de los proyectos de investigación multidisciplinarios, ejecutados en diferentes disciplinas y en asocio colaborativo; TCA-FEPADE realizó el III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, organizado por la Dirección de Investigación y Proyección Social.

En la agenda del evento además de las ponencias de los investigadores de la institución se incluyó a homólogos de la UTEC, UNIVO, UEES y UNICAES; los docentes investigadores expusieron logros en proyectos destacados e innovadores en las áreas de Electrónica, Mecatrónica, TIC, Robótica, Internet de las Cosas, Autotrónica, Arquitectura, Química y Turismo.

ITCA-FEPADE expuso los proyectos ejecutados en asocio colaborativo con el sector productivo del país y agradeció la confianza por requerir el apoyo para buscar la solución a problemas tecnológicos, entre ellos: IMPRESSA Repuestos a través de la Escuela de Ingeniería Automotriz; COCESNA por medio del Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca y la oficina del Centro Histórico de la Alcaldía Municipal de Santa Ana quien hizo gestiones con la carrera de Patrimonio Cultural de nuestra Regional.

También se expuso un proyecto de la Escuela de Ingeniería Química cuyos resultados fueron la base para ganar la Medalla de Oro de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual OMPI, en el Concurso de Tecnologías Apropriadas 2017, organizado por el CNR y la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea KIPO.

En cuanto a las universidades que nos acompañaron la UTEC presentó un proyecto relacionado con el uso de la minería de datos para la extracción de conocimiento a partir de textos; la UNIVO mostró un sistema de alerta temprana de inundaciones en la cuenca del Río Lempa; la Universidad Evangélica basó su ponencia en un prototipo de electrocardiograma digital y la App integrada para atención médica y la UNICAES, abordó la creación de una base de datos de movimiento fuerte para terremotos en El Salvador.



## INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL





## REGISTRAMOS 2 NUEVAS PATENTES

Recientemente la Rectora, M.Ed. Elsy Escolar SantoDomingo y el Director de Investigación y Proyección Social, Ing. Mario Montes, dieron a conocer el registro de dos nuevas Patentes de los Modelos de Utilidad, que le han sido otorgadas por el CNR: "Equipo probador de alternadores y motores de arranque" y "Equipo probador de cajas de transmisión automática de vehículos automotores". Ambos fueron el resultado de proyectos de investigación de la Escuela de Ingeniería Automotriz.



Facebook post from ITCA-FEPADE (Sitio Oficial) showing a photo of a conference session. The post text reads: "3er. Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA 2018. Para difundir y compartir con nuestra comunidad académica y universidades amigas el quehacer científico y tecnológico generado como resultado de los proyectos de investigación multidisciplinarios, ejecutados en diferentes disciplinas y en asocio colaborativo, se realizó el III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación ITCA 2018, organizado la Dirección de... Ver más". The photo shows several people seated in an audience, with a speaker at a podium in the foreground. The Facebook interface includes navigation options like "Me gusta", "Compartir", and "Enviar mensaje".

YouTube video player showing a presentation slide. The slide title is "Ponencia: Diseño y construcción de equipo para el diagnóstico de dispositivos electrónicos asados en el encendido de motores de combustión interna. En asocio con IMPRESSA por: Tec. Francisco Cortez Reinos". The video title is "ITCA Ponencia 10, 3er. Congreso Académico de Investigación en Ciencia y Tecnología" with 20 visualizations. The video player interface includes a search bar, "INICIAR SESIÓN", and a list of recommended videos on the right side of the screen.

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.

## LISTADO DE ASISTENCIA

MIÉRCOLES, 20 DE JUNIO DEL 2018 – AUDITÓRIUM ACADÉMICO – ITCA-FEPADE SEDE CENTRAL

No.	Nombre	Institución	Cargo	Área y Escuela
1	Licda. Elsa Escolar Santo Domingo	ITCA-FEPADE	Rectora	Rectoría
2	Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez	ITCA-FEPADE	Vice-Rector Académico	Vicerrectoría
3	Ing. Manuel Gutiérrez	INVITADO	Invitado de Rectora	Invitado de Rectora
4	Ing. Mario Wilfredo Montes	ITCA-FEPADE	Director de Investigación y Proyección Social	Dirección de Investigación y Proyección Social
5	Ing. David Emmanuel Agreda Trujillo	ITCA-FEPADE	Coordinador Institucional de Investigación	Dirección de Investigación y Proyección Social
6	Sra. Edith Aracely Cardoza de González.	ITCA-FEPADE	Secretaria de Investigación y Proyección Social	Dirección de Investigación y Proyección Social
7	Profa. Maria Lilian Tovar	ITCA-FEPADE	Colaboradora de Proyección Social	Dirección de Investigación y Proyección Social
8	Ing. Jorge Agustín Alfaro Amaya	ITCA Sede Central	Experto en Cooperación	Gerencia de Cooperación
9	Lic. Ernesto Israel Girón González	ITCA Sede Central	Director de Bienestar Estudiantil	Dirección de Bienestar Estudiantil
10	Licda. Maria Rosa de Benítez	ITCA Sede Central	Jefe de Biblioteca	Biblioteca
11	Licda. Vilma Guadalupe Cornejo	ITCA Sede Central	Auxiliar de Biblioteca	Biblioteca
12	Licda. Patricia Guadalupe Cañada	ITCA Sede Central	Gerente de Comunicaciones	Gerencia de Comunicaciones
13	Licda. Nuria Evelyn Moreno H.	ITCA Sede Central	Comunicaciones	Comunicaciones
14	Téc. Juan Ramón Ayala Rosales	ITCA Sede Central	Comunicaciones	Comunicaciones
15	Inga. Mariana de Andrade	ITCA Sede Central	Gerente	Planeación y Calidad
16	Ing. Alejandro Aguilar	ITCA Sede Central	Director de Planeamiento Curricular	Dirección de Planeamiento Curricular
17	Licda. Katia Maria Nuila	ITCA Sede Central	Gerente	Cooperación
18	Licda. Nancy Esmeralda Rodríguez	ITCA Sede Central	Directora	Escuela de Tecnología de Alimentos
19	Lic. Salomé Danilo Ventura	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Tecnología de Alimentos
20	Lic. Roberto Mendoza	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Tecnología de Alimentos
21	Téc. Sara Raquel Henríquez Monzon	ITCA Sede Central	Docente Coordinadora de Proyección Social	Escuela de Tecnología de Alimentos
22	Téc. Fátima Lourdes Lara de Rivas	ITCA Sede Central	Coordinadora Académica	Escuela de Ingeniería Automotriz
23	Téc. Francisco Ernesto Cortez Reinoso	ITCA Sede Central	Docente Investigador	Escuela de Ingeniería Automotriz
24	Téc. Kelmin Molina	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería Automotriz
25	Téc. Ricardo Antonio Catacho Belloso	ITCA Sede Central	Docente Coordinador de Proyección Social	Escuela de Ingeniería Automotriz
26	Ing. Santos Jacinto Pérez Escalante	ITCA Sede Central	Director	Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura
27	Arq. Eva Margarita Pineda Avalos	ITCA Sede Central	Docente Investigadora	Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura
28	Ing. Gilmar Andrés Azahar	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura

III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.



No.	Nombre	Institución	Cargo	Área y Escuela
29	Téc. José Rafael Quintanilla Figueroa	ITCA Sede Central	Docente Coordinador de Proyección Social	Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura
30	Inga. Marta Corina Quijano de García.	ITCA Sede Central	Directora	Escuela de Ingeniería en Computación
31	Ing. Elvis Moisés Martínez Pérez	ITCA Sede Central	Docente Investigador	Escuela de Ingeniería en Computación
32	Ing. Héctor Edmundo González	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
33	Ing. Ronald Alexander Castaneda	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
34	Licda. Lilian Judith Sandoval	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
35	Lic. José Rene Villalobos Sosa	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
36	Téc. Mauricio Regalado	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
37	Inga. Rina López	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
38	Téc. Nilson Manuel López	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
39	Inga. Claudia Rodríguez	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
40	Téc. Giovanni Ariel Tzec Chávez	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
41	Lic. Elmer Oswaldo Jacobo	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería en Computación
42	Ing. Carlos Edgardo López Grande	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería eléctrica y Electrónica
43	Ing. Morris William Díaz	ITCA Sede Central	Docente Investigador	Escuela de Ingeniería eléctrica y Electrónica
44	Ing. Carlos Roberto Barrientos	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería eléctrica y Electrónica
45	Ing. Juan José Cáceres Chiquillo	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería eléctrica y Electrónica
46	Téc. Jonathan Calderón	ITCA Sede Central	Colaborador en el evento	Escuela de Ingeniería eléctrica y Electrónica
47	Ing. Mario Alfredo Majano Guerrero	ITCA Sede Central	Director	Escuela de Ingeniería Mecatrónica
48	Ing. José Manuel Trejo	ITCA Sede Central	Docente Investigador	Escuela de Ingeniería Mecatrónica
49	Ing. René Mauricio Hernández Ortiz	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería Mecatrónica
50	Ing. Jesús Adán Ulloa Ramos	ITCA Sede Central	Docente Coordinador de Proyección Social	Escuela de Ingeniería Mecatrónica
51	José Edgardo Artiga Barrientos	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería Mecatrónica
52	Víctor Alexander Cruz Velásquez	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Ingeniería Mecatrónica
53	Ing. Ovanio Humberto Avalos García	ITCA Sede Central	Director	Escuela de Educación Dual
54	Ing. Keops Andrés Castro	ITCA Sede Central	Docente	Escuela de Educación Dual
55	Ing. Eduardo Antonio Amaya García	ITCA Sede Central	Docente Investigador	Escuela de Educación Dual
56	Ing. Luis Emir Reyes Rivera	ITCA Sede Central	Docente Investigador	Escuela de Educación Dual
57	Téc. Jaime Nathan Castro	ITCA Sede Central	Docente Coordinador de Proyección Social	Escuela de Educación Dual
58	Inga. Alma Verónica García	ITCA Sede Central	Docente Investigadora	Escuela de Ingeniería Química
59	Ing. José Roberto Jacobo	ITCA Sede Central	Docente Coordinador de Proyección Social	Escuela de Ingeniería Química

No.	Nombre	Institución	Cargo	Área y Escuela
60	Ing. Manuel Antonio Chicas Villeda	ITCA Centro Regional Santa Ana	Director	Centro Regional Santa Ana
61	Ing. Ricardo Edgardo Quintanilla Padilla	ITCA Centro Regional Santa Ana	Docente Investigador	Centro Regional Santa Ana
62	Ing. Mauricio Arturo Estrada De León	ITCA Centro Regional Santa Ana	Docente Investigador	Centro Regional Santa Ana
63	Ing. Carlos Levi Cartagena	ITCA Centro Regional Santa Ana	Docente	Centro Regional Santa Ana
64	Licda. Jenny Alicia García de Arévalo	ITCA Centro Regional Santa Ana	Docente Coordinadora de Proyección Social	Centro Regional Santa Ana
65	Licda. Rosa Vania Chicas Molina	ITCA Centro Regional Santa Ana	Coordinadora Gestión de Calidad de ITCA	Centro Regional Santa Ana
66	Lic. Mario Alsides Vásquez Cruz	ITCA San Miguel	Director	Director de Centro Regional San Miguel
67	Lic. Roberto Carlos Gaitán Quintanilla	ITCA San Miguel	Docente	Centro Regional San Miguel
68	Téc. Fermín Osorio Gómez	ITCA San Miguel	Docente	Centro Regional San Miguel
69	Lic. Pedro Noel Aragón	ITCA San Miguel	Docente Coordinador de Proyección Social	Centro Regional San Miguel
70	Felipe Salvador	ITCA San Miguel	Docente Investigador	Centro Regional San Miguel
71	Ing. Christian Antonio Guevara Orantes	ITCA MEGATEC Zacatecoluca	Director	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
72	Lic. Manuel de Jesús Gámez	ITCA MEGATEC Zacatecoluca	Docente Investigador	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
73	Ing. Joaquín Mauricio García	ITCA MEGATEC Zacatecoluca	Docente	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
74	Ing. Oscar Armando Sánchez	ITCA MEGATEC Zacatecoluca	Docente	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
75	Téc. Jimmy Gerson Ruiz	ITCA MEGATEC Zacatecoluca	Docente	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
76	Inga. Ana Cecilia Álvarez de Ventura	ITCA MEGATEC Zacatecoluca	Docente Investigadora y Coordinadora de Proyección Social.	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca
77	Lic. Luis Ángel Ramírez Benítez	ITCA Centro Regional MEGATEC La Unión	Director	Centro Regional MEGATEC La Unión
78	Ing. Raúl Alexander Flores	ITCA Centro Regional MEGATEC La Unión	Docente	Centro Regional MEGATEC La Unión
79	Lic. Jorge Luis Garay	ITCA Centro Regional MEGATEC La Unión	Docente	Centro Regional MEGATEC La Unión
80	Lic. Edgardo Antonio Claros	ITCA Centro Regional MEGATEC La Unión	Docente	Centro Regional MEGATEC La Unión
81	Ing. Marvin Caballero Zelaya	ITCA Centro Regional MEGATEC La Unión	Docente Investigador y Coordinador de Proyección Social	Centro Regional MEGATEC La Unión
82	Licda. Noris López	UTEC	Docente	UTEC
83	Ing. Ronny Cortez	UTEC	Docente Investigador	UTEC
84	Inga. Verónica Idalia Rosa	UTEC	Docente Investigadora	UTEC
85	Ing. Otoniel Flores	UTEC	Docente Investigador	UTEC
86	Ing. German Rosa	UTEC	3D Laboratorio	UTEC
87	Ing. David Medina	UTEC	3D Laboratorio	UTEC

No.	Nombre	Institución	Cargo	Área y Escuela
88	Lic. Rodolfo Mejía Dietrich	UNIVO	Director de Investigación	UNIVO
89	MDU Celestino Hernández	UNIVO	Docente Investigador	UNIVO
90	Arq. Hernán Hernández	UNIVO	Docente Investigador	UNIVO
91	Licda. Roxana Argueta Álvarez	UNIVO	Docente Investigadora	UNIVO
92	Msc. Nery Francisco Herrera Pineda	UNICAES	Director de Investigación y Proyección Social	UNICAES
93	Dr. Walter Mauricio Salazar Guerra	UNICAES	Ponente	UNICAES
94	Lic. Francisco José Sandoval Viana	UNICAES	Responsable de información	UNICAES
95	Licda. Lizzie Nájera de Henríquez	UNICAES	Responsable de Proyección Social	UNICAES
96	Ing. Giovanni Hernández	UEES	Decano de la Facultad de Ingeniería	UEES
97	Licda. Iris Ortiz	UEES	Investigadora	UEES
98	Mtro. José Giovanni Hernández	UEES	Decano de la Facultad de Ingenierías	UEES
99	Ing. Saúl Antonio Cornejo Hernández	UEES	Docente Investigador Facultad de Ingeniería	UEES
100	Inga. Yancy Stefany Ventura Aguilar	UEES	Docente Investigadora Facultad de Ingeniería	UEES



## GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS





III Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, ITCA-FEPADE, año 2018.





