



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE
Dirección de Investigación y Proyección Social.

MEMORIA

“VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

AÑO 2025



Rector
Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez

Vicerrector
Ing. Christian Antonio Guevara
Orantes

**Director de Investigación y
Proyección Social**
Ing. Mario Wilfredo Montes Arias

**Coordinador Institucional de
Investigación**
Ing. David Emmanuel Ágreda
Trujillo

**Coordinadora Institucional de
Proyección Social**
Inga. Jeannette Tatiana Galeas
Rodríguez

**Colaboradora de Investigación y
Proyección Social**
Téc. Cristina Michellé Vásquez
Hernández

Asistente Administrativa
Sra. Delmy Roxana Reyes Zepeda

001.42

E74p

sv

Memoria VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2025 [recurso electrónico] / Escuela Especializada en Ingeniería ITCA – FEPADE / Dirección de Investigación y Proyección Social. – 1ª ed. -- Santa Tecla, El Salv.: ITCA Editores, 2025.

Nota de Contenido: Las Investigaciones se basaron en diferentes temas: Emisiones de dióxido de carbono. – Colorantes orgánicos Jamaica – Pitahaya. – Proyectos fotovoltaicos. – Proyecto de aprovisionamientos de las pymes. – Modelado digital de navegación marítima. – Innovación didáctica y robótica. – Ecosistema innovador en plataforma web. – Sistema de control automático utilizado en instalaciones de baja tensión. – IA aplicada a procesos industriales.

1 recurso electrónico, (77 p.: il. col.; 28 cm.)

Datos electrónicos (1 archivo: pdf, 19 MB). --
<https://www.itca.edu.sv/produccion-academica/>
ISBN: _____

1. Investigación Científica – Congreso. 2. Congreso – Ciencia y Tecnología.
3. Proyectos – Investigación Aplicada. I. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA – FEPADE, Dirección de Investigación y Proyección Social. II. Título.

Esta memoria es una recopilación del VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación año 2025, de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA–FEPADE; tiene el propósito de difundir las exposiciones de los proyectos de investigación que se desarrollaron en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación CTI, entre la comunidad académica, el sector empresarial y la sociedad, como un aporte al desarrollo del país. Para referirse al contenido debe citar el nombre del autor y el título del documento. El contenido de este Informe es responsabilidad de los autores.



Atribución-No Comercial
Compartir Igual
4.0 Internacional

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons. No se permite el uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, cuya distribución debe hacerse mediante una licencia igual que la sujeta a la obra original.

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE
Km 11.5 carretera a Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, Centro América
Sitio Web: www.itca.edu.sv
TEL: (503)2132-7423

ÍNDICE

CONTENIDO	N° DE PÁGINA
ÍNDICE.....	3
PRESENTACIÓN.....	5
IDENTIDAD INSTITUCIONAL.....	6
INVITACIÓN.....	7
PROGRAMA.....	8
PONENCIAS SEGÚN PROGRAMA.....	10
Ponencia No. 1. Evaluación de las emisiones de dióxido de carbono en dos tipos de procesos constructivos de viviendas en El Salvador. Propuesta de áreas de mejora en términos de sostenibilidad y eficiencia energética. <i>En asocio con Universidad de Sevilla, España y Hábitat para la Humanidad El Salvador.</i>	10
Ponencia No. 2. Extracción de colorantes orgánicos a partir de estructuras vegetativas de flor de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>) y de Pitahaya (<i>Hylocereus spp</i>), para la aplicación en productos alimenticios. <i>En asocio con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas CEICA</i>	13
Ponencia No. 3. Diseño de un sistema automatizado, intuitivo y amigable para el cálculo de proyectos fotovoltaicos de uso doméstico o industrial. <i>En beneficio del sector eléctrico de la Zona Oriental.</i>	18
Ponencia No. 4. Diseño de un modelo logístico para la gestión de aprovisionamiento de las micro y pequeñas empresas del sector productivo, inscritas a la agencia de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión. <i>En Asocio con la Agenda de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión.</i>	21
Ponencia No. 5. Implementación de tecnologías de modelado digital para el fortalecimiento del entorno de aprendizaje virtual de navegación marítima de los estudiantes del Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN. <i>En asocio con el Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN, La Unión.</i>	24
Ponencia No. 6. EduRoboLearning: innovación didáctica en robótica y programación para Educación Media. <i>En asocio con la Dirección Departamental de Educación de la Paz.</i>	28
Ponencia No. 7. Desarrollo de un Ecosistema Innovador en Plataforma Web para la identificación y contratación de profesionales FreeLancer en El Salvador. <i>En vínculo con la Asociación de Empresarios y Profesionales de Zacatecoluca, AEPROZA.</i>	31

Ponencia No. 8. Diseño de un sistema didáctico de control automático para corrección del factor potencia y monitoreo de variables eléctricas en instalaciones de baja tensión. <i>Aplicación en ITCA-FEPADE Centro Regional Santa Ana.</i>	34
Ponencia No. 9. Estudio de la aplicación de Inteligencia Artificial para la implementación de mantenimiento predictivo en una planta de control de procesos industriales. <i>Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.</i>	37
Ponencia No. 10. Tutor digital para potenciar el aprendizaje de Lógica de Programación utilizando herramientas de Inteligencia Virtual y Realidad Aumentada. <i>Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.</i>	41
Ponencia No. 11. Estudio de la interacción entre sistemas de aceleración electrónica y cuerpos de válvulas en transmisiones automáticas. <i>Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central</i>	44
LISTA DE ASISTENCIA	47
MUESTRA DE DIPLOMA DE RECONOCIMIENTO	52
FOTOGRAFÍAS DEL EVENTO	53
AUTORIDADES DE ITCA-FEPADE	53
OTRAS FOTOGRAFÍAS DEL EVENTO	55
FOTOS DE DIRECTORES ACADÉMICOS Y REGIONALES, DOCENTES INVESTIGADORES, ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS	55
DOCENTES INVESTIGADORES	58
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL	61
PRESENTACIÓN DE PÓSTER CIENTÍFICOS	62
REFRIGERIOS Y ALMUERZO DEL CONGRESO	67
NOTAS DE DIVULGACIÓN	69
DIARIO EL SALVADOR	69
SITIO WEB ITCA-FEPADE	71
REDES SOCIALES	72
CANAL DE YOUTUBE DE ITCA-FEPADE	72
FACEBOOK ITCA-FEPADE	73
INSTAGRAM ITCA-FEPADE	74
X DIARIO EL SALVADOR	75
X RADIO YSKL	76

PRESENTACIÓN

La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, a través de la Dirección de Investigación y Proyección Social, presenta la memoria del **VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación 2025**, un espacio dedicado a la difusión de los resultados de los proyectos de Investigación Aplicada desarrollados durante el año 2024 en la Sede Central y en los 4 Centros Regionales.

El pasado Congreso fomentó la integración de la investigación, la proyección social y la docencia, en consonancia con el Direccionamiento Estratégico institucional y con la Agenda Estratégica de Investigación de ITCA-FEPADE, aportando así al fortalecimiento del conocimiento científico y tecnológico y compartir experiencias con la comunidad académica por medio de los proyectos de investigación los cuales se agruparon en:

Proyectos de investigación vinculados con el sector productivo, la proyección social y la academia.

- Evaluación de las emisiones de dióxido de carbono en dos tipos de procesos constructivos de viviendas en El Salvador. Propuesta de áreas de mejora en sostenibilidad y eficiencia energética. En asocio con Universidad de Sevilla y Hábitat para la Humanidad El Salvador.
- Extracción de colorantes orgánicos a partir de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y de Pitahaya (*Hylocereus* spp), para su aplicación en productos alimenticios. En asocio con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas, CEICA.
- Implementación de tecnologías de modelado digital para el fortalecimiento del entorno de aprendizaje virtual en navegación marítima. En asocio con el Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN, La Unión.
- EduRoboLearning: innovación didáctica en robótica y programación para Educación Media. En asocio con la Dirección Departamental de Educación de La Paz.

Proyectos de investigación vinculados con el sector productivo y la proyección social.

- Desarrollo de un ecosistema innovador en plataforma web para la identificación y contratación de profesionales FreeLancer en El Salvador. En asocio con Asociación de Empresarios y Profesionales de Zacatecoluca, AEPROZA.
- Diseño de un modelo logístico para la gestión de aprovisionamiento de micro y pequeñas empresas del sector productivo. En asocio con Agenda de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión.
- Diseño de un sistema automatizado para el cálculo de proyectos fotovoltaicos de uso doméstico e industrial. En beneficio del sector eléctrico de la Zona Oriental.

Proyectos de investigación orientados al fortalecimiento de la educación en ITCA-FEPADE.

- Aplicación de Inteligencia Artificial para la implementación de mantenimiento predictivo en procesos industriales.
- Tutor digital con Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada para potenciar el aprendizaje de Lógica de Programación.
- Estudio de la interacción entre sistemas de aceleración electrónica y cuerpos de válvulas en transmisiones automáticas.
- Diseño de un sistema didáctico de control automático para corrección del factor de potencia y monitoreo de variables eléctricas.

En esta VII Memoria se incluyen las presentaciones de cada exposición de los proyectos de investigación, galería fotográfica de ponentes y asistentes, pósters científicos exhibidos y notas publicadas en la prensa escrita y digital, así como en redes sociales.

Ing. Mario W. Montes Arias
Director de Investigación y Proyección Social

IDENTIDAD INSTITUCIONAL

Misión

Formar profesionales integrales y competentes en áreas tecnológicas que tengan demanda y oportunidad en el mercado local, regional y mundial, tanto como trabajadores y como empresarios.

Visión

Ser una institución líder en educación tecnológica a nivel nacional y regional, comprometida con la calidad, la empresarialidad y la pertinencia de nuestra oferta educativa

Valores

- **Excelencia:** Nuestro diario quehacer está fundamentado en hacer bien las cosas desde la primera vez.
- **Integridad:** Actuamos congruentemente con los principios de la verdad en todas las acciones que realizamos.
- **Espiritualidad:** Desarrollamos todas nuestras actividades con la filosofía de servicio, alegría, compromiso, confianza y respeto mutuo.
- **Cooperación:** Actuamos basados en el buen trabajo en equipo y la buena disposición para ayudar a todas las personas.
- **Comunicación:** Respetamos las diferentes ideologías y opiniones, manteniendo y propiciando un acercamiento con todo el personal.

INVITACIÓN



Las autoridades de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE y la Dirección de Investigación y Proyección Social, se complacen en invitarle al **"VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación ITCA-FEPADE, Año 2025"**.

Este evento tiene como finalidad compartir y difundir a través de 11 comunicaciones orales y exposición de póster científicos, los resultados relevantes de los Proyectos de Investigación desarrollados el año 2024, en la Sede Central y los Centros Regionales. El Congreso permitirá promover el intercambio de conocimientos y experiencias entre la comunidad académica; así como resaltar la destacada labor de los docentes investigadores con proyectos multidisciplinarios y en socios estratégicos, que resuelven problemas técnicos del sector productivo, de la comunidad y del sector académico. Será un espacio propicio para incentivar la colaboración y la generación de nuevas ideas de proyectos que fortalezcan el Programa de Investigación de ITCA-FEPADE.

La celebración de este Congreso se alinea con el Direccionamiento Estratégico de ITCA-FEPADE y con la Agenda Estratégica de Investigación, de promover la ciencia, la tecnología y la innovación, como un aporte a la sociedad.

Su presencia enriquecerá el desarrollo de este evento.

Dirección de Investigación y Proyección Social

PROGRAMA



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, AÑO 2025

- MIÉRCOLES 16 DE JULIO DE 2025. HORA: DE 8:00 A.M. A 4:00 P.M.
- LUGAR: AUDITORIO ACADÉMICO ITCA-FEPADE, SANTA TECLA

PROGRAMA

HORA	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES INVESTIGADORES
8:00 - 8:30	Inscripción	
8:30 - 8:45	Palabras de Apertura por Rector, Ing. Carlos Arriola.	
1 9:00 - 9:20	PROYECTO CON IES INTERNACIONAL ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA Evaluación de las emisiones de dióxido de carbono en dos tipos de procesos constructivos de viviendas en El Salvador. Propuesta de áreas de mejora en términos de sostenibilidad y eficiencia energética. En asocio con Universidad de Sevilla, España y Hábitat para la Humanidad El Salvador.	Docente Investigadora Principal Arq. Eva Margarita Pineda Luna Docente Coinvestigador Ing. Miguel Ángel Vega Vásquez
2 9:20 - 9:40	PROYECTO CON CENTRO DE INVESTIGACIÓN NACIONAL ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA Extracción de colorantes orgánicos a partir de estructuras vegetativas de flor de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i>) y de Pitahaya (<i>Selenicereus undatus</i>), para la aplicación en productos alimenticios. En asocio con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas CEICA	Docente Investigadora Principal Inga. Alma Verónica García Barrera
3 9:40 - 10:00	PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL • Técnico en Ingeniería Eléctrica • Técnico en Desarrollo de Software Diseño de un sistema automatizado, intuitivo y amigable para el cálculo de proyectos fotovoltaicos de uso doméstico o industrial. En beneficio del sector eléctrico de la Zona Oriental.	Docente Investigador Principal Téc. Fermin Osorio Gómez Docente Coinvestigador Téc. Benjamin Alessandro Ramirez
10:00 - 10:20	RECESO	
4 10:20 - 10:40	PROYECTO CON SECTOR PRODUCTIVO MYPES CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN • Ingeniería en Logística y Aduanas Diseño de un modelo logístico para la gestión de aprovisionamiento de las micro y pequeñas empresas del sector productivo, inscritas a la Agencia de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión. En asocio con la Agencia de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión.	Docente Investigador Principal Ing. Ulises Esai Pérez Flores Docente Coinvestigador Ing. Pedro Luis Bonilla Medrano
5 10:40 - 11:00	PROYECTO CON IES NACIONAL CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN • Técnico en Desarrollo de Software Implementación de tecnologías de modelado digital para el fortalecimiento del entorno de aprendizaje virtual de navegación marítima de los estudiantes del Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN. En asocio con el Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN, La Unión.	Docente Investigador Principal Ing. Edgardo Antonio Claros Quintanilla Docente Coinvestigador Lic. Danilo Yoalmo López López

	HORA	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	DOCENTES INVESTIGADORES
6	11:00 – 11:20	PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO CON SECTOR EDUCACIÓN CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA • Técnico Superior en Electrónica • Técnico en Desarrollo de Software EduRoboLearning: innovación didáctica en robótica y programación para Educación Media. En asocio con la Dirección Departamental de Educación de La Paz.	Docente Investigador Principal Ing. Nilson Erick Galdámez Martínez Docente Coinvestigador Téc. Jimmy Gerzon Ruiz Carmona
7	11:20 – 11:40	PROYECTO CON SECTOR PRODUCTIVO CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA • Técnico en Logística Global Desarrollo de un Ecosistema Innovador en Plataforma Web para la identificación y contratación de profesionales FreeLancer en El Salvador. En vínculo con la Asociación de Empresarios y Profesionales de Zacatecoluca AEPROZA.	Docente Investigador Ing. Oscar Armando Sánchez Santos
	11:40 – 12:15	PREGUNTAS DE LOS ASISTENTES / TOMA DE FOTOGRAFÍAS	
	12:15 – 1:50	ALMUERZO	
8	1:50 – 2:10	PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO CENTRO REGIONAL SANTA ANA • Técnico en Ingeniería Eléctrica • Técnico en Desarrollo de Software Diseño de un sistema didáctico de control automático para corrección del factor de potencia y monitoreo de variables eléctricas en instalaciones de baja tensión. Aplicación en ITCA-FEPADE Centro Regional Santa Ana.	Docente Investigador Principal Ing. Carlos Levi Cartagena Docente Coinvestigador Ing. David Ernesto Cortez Pérez
9	2:10 – 2:30	PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA Estudio de la aplicación de Inteligencia Artificial para la implementación de mantenimiento predictivo en una planta de control de procesos industriales. Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.	Docente Investigador Principal Ing. Juan José Guevara Vásquez Docente Coinvestigador Téc. Carlos Geovany Meléndez Molina Asesor Ing. Juan José Cáceres Chiquillo
	2:30 – 2:50	RECESO	
10	2:50 – 3:10	PROYECTO FORTALECIMIENTO ACADÉMICO ITCA-FEPADE ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN Tutor digital para potenciar el aprendizaje de Lógica de Programación utilizando herramientas de Inteligencia Artificial y Realidad Aumentada. Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.	Docente Investigador Principal Lic. Luis Ernesto Elías Morales Docente Coinvestigador Ing. José Francisco Quezada Alas
11	3:10 – 3:30	PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO • ESCUELA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ • ESCUELA DE EDUCACIÓN DUAL Estudio de la interacción entre sistemas de aceleración electrónica y cuerpos de válvulas en transmisiones automáticas. Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.	Docente Investigador Principal Téc. Kelmin Molina Salvador Docente Coinvestigador Ing. Eduardo Antonio Amaya García
	3:30 – 3:40	PREGUNTAS DE LOS ASISTENTES	
	3:40 – 4:00	Palabras de Cierre por Autoridades Académicas	

PONENCIAS SEGÚN PROGRAMA

Ponencia No. 1. Evaluación de las emisiones de dióxido de carbono en dos tipos de procesos constructivos de viviendas en El Salvador. Propuesta de áreas de mejora en términos de sostenibilidad y eficiencia energética.

En asocio con Universidad de Sevilla, España y Hábitat para la Humanidad El Salvador.

ITCA
FEPRIDE

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO EN LA CONSTRUCCIÓN DE DOS TIPOS DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL CON SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DIFERENTES EN EL SALVADOR.

EN ASOCIO CON LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA Y HÁBITAT PARA LA HUMANIDAD EL SALVADOR

Docente Investigador: Arq. Eva Margarita Pineda
Docente Co Investigador: Ing. Miguel Ángel Vega

OBJETIVO GENERAL

Analizar y comparar las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) generadas en la construcción de dos tipos de viviendas de interés social en El Salvador, con sistemas constructivos diferentes, a fin de identificar su impacto ambiental y proponer mejoras que favorezcan la sostenibilidad y la eficiencia energética en el sector habitacional.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

- Fase 1: Introducción al Proyecto Metodológico** - Indicador estructurado para el análisis del impacto ambiental.
- Fase 2: Investigación Teórica y Contextual** - Recopilando información sobre sobre materiales y regulaciones.
- Fase 3: Organización de los datos** - Propagando a los estudiantes para la recolección de datos.
- Fase 4: Recopilación de Datos en Campo** - Visitando viviendas de interés social para registrar datos.
- Fase 5: Análisis Ambiental** - Evaluando las emisiones de CO_2 utilizando el Análisis del Ciclo de Vida.
- Fase 6: Interpretación de Resultados y Recomendaciones** - Identificando tecnologías de vivienda para emisiones mínimas de CO_2 .
- Fase 7: Difusión del Proyecto** - Consolidando hallazgos y recomendaciones.

Presentando resultados en conferencias y talleres.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: PRINCIPIOS Y TENDENCIAS

Tendencias

- Arquitectura Regenerativa
- Materiales Inteligentes
- Ciudades Inteligentes
- Economía Circular
- Bienestar y Salud

Principios

- Gestión del Ciclo de Vida
- Uso Racional de Energía y Agua
- Calidad de Vida
- Protección Medioambiental

Medios

- Materiales Tradicionales
- Materiales Alternativos

Construcción Sostenible

Análisis del Ciclo de Vida

- Definición del Objetivo y Alcance
- Análisis del inventario
- Evaluación del Impacto Ambiental
- Interpretación de los Resultados

PROCESO DE EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA EN LA CONSTRUCCIÓN

01 **Fabricación del Producto**
Producción de materiales de construcción

02 **Construcción**
Embarque de materiales en edificios

03 **Uso**
Operación y mantenimiento del edificio

04 **Fin de Vida**
Remoción o demolición de materiales

05 **Beneficios Fuera de los Límites del Producto**
Impacto ambiental más allá del ciclo de vida

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE EMISIONES DE CO_2

Alcance del Estudio

- Etapas: RI-A3
- Clave: GRI

Sistema de Emisiones

- Emisiones Individuales
- Emisiones Totales

Metodología de Medición de Emisiones de CO_2

- Recolección de Datos**
 - DAP de Materiales
 - Separado de Materiales
- Calcular las Emisiones**
 - Factor de Emisión
 - Cantidad de Material

Emisiones de CO_2 por Componente de Construcción

Emisiones de CO_2 por Componente de Construcción

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE EMISIONES DE CO_2

Emisiones de CO_2 por Componente de Construcción

Solera de Fundación
Emisiones de cemento y arena por metro cuadrado

Mortero de Paredes
Emisiones de mortero por metro cuadrado

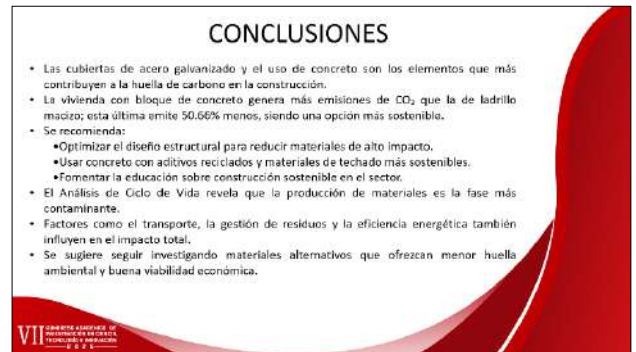
Refranco de Balcónes
Emisiones de refuerzo de balcónes por metro cuadrado

Chapa Metálica
Emisiones de chapa de acero galvanizado por m^2

Pedris C
Emisiones de pedris C galvanizado por metro cuadrado

Emisiones de CO_2 por Componente de Construcción

Componente	Emisiones de CO_2 (kg/m ²)
Solera de Fundación	15.65
Mortero de Paredes	0.70
Refranco de Balcónes	2.10
Chapa Metálica	967.83
Pedris C	2594.12



Ponentes: Arq. Eva Margarita Pineda Luna e Ing. Miguel Ángel Vega Vásquez, Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura, Sede Central.



Ponencia No. 2. Extracción de colorantes orgánicos a partir de estructuras vegetativas de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y de Pitahaya (*Hylocereus spp*), para la aplicación en productos alimenticios.

En asocio con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas CEICA.

ITCA FEPRIDE **VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025**

EXTRACCIÓN DE COLORANTES ORGÁNICOS A PARTIR DE ESTRUCTURAS VEGETATIVAS, FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*) Y PITAHAJA (*Hylocereus spp.*), PARA LA APLICACIÓN EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS

EN ASOCIO CON EL CENTRO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS APLICADAS (CEICA)

Docente Investigadora ITCA: Inga. Alma García
Investigadoras CEICA-MINEDUCYT: Inga. Tatiana Torres
Inga. Zaira Trejo

OBJETIVO GENERAL

- Extraer colorantes naturales de estructuras vegetativas flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y pitahaya (*Hylocereus spp.*) para la utilización en productos alimenticios.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

INTRODUCCIÓN

Estudios recientes han demostrado que el consumo excesivo de colorantes artificiales está relacionado a alergias y otras afecciones. Existen antecedentes de investigaciones de extracción de pigmentos con significativo aporte nutricional de la pitahaya y la flor de Jamaica. En esta investigación se buscó aprovechar las propiedades químicas que se encuentran en la flor de Jamaica y la pitahaya, para la obtención de colorantes orgánicos y la aplicación de éstos en productos alimenticios, debido a que estos pigmentos biológicos cumplen doble función al ser aplicados en alimentos, pues brindan color y aportan actividad antioxidante.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

EXTRACCIÓN DE COLORANTE DE LA PITAHAJA



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

Centrifugado **Columna**



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

CARACTERIZACIÓN DE COLORANTE EXTRAÍDO DE LA PITAHAJA

Característica		
pH (valor medio)	3.48	3.30
*Brix (valor medio)	6.5	8.9



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

ESTUDIO COLORIMETRICO DEL EXTRACTO DE LA PITAHAJA

Coordenadas CIELAB				Tonalidad
Prueba No	L	a	b	
Concentración 1:1	1	20.50	15.85	1.63
	2	19.28	15.14	1.51
	3	20.12	18.19	1.94
	Promedio	19.97	16.39	1.69
Concentración 2:1	1	20.03	21.36	3.86
	2	20.46	23.60	4.34
	3	20.34	22.56	4.16
	Promedio	20.28	22.51	4.12



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

APLICACIÓN DE COLORANTE EN YOGUR

Se realizaron 10 prototipos variando las concentraciones de colorante con el fin de evaluar su estabilidad ante la luz y cambios de temperatura.

PROCEDIMIENTO

PRUEBAS DE COLOR

Todas las mediciones se realizaron por triplicado y se calcularon los promedios de las coordenadas CIELAB dadas por el colorímetro modelo CHROMA METER CR-400, marca KONICA MINOLTA

Tabla 1. Resultados de colorimetría de prototipo No 1 de yogur con 4 gramos de colorante de pitahaya (extraído por columna)/250 ml de yogur
Fuente: Elaboración propia

Prueba No	Coordenadas CIELAB			Tonalidad
	L	a	b	
1	75.2	4.4	5	
2	81.2	4.3	5.6	
3	81.1	4.3	5.6	
Promedio	79.2	4.3	5.4	
Prueba No	L	a	b	
1	80.8	1.2	11	
2	84	1.3	12	
3	82.2	1.3	11	
Promedio	82.8	1.2	11	
Prueba No	L	a	b	
1	81.4	1.5	11	
2	87	1.4	12	
3	85.8	1.4	12	
Promedio	86	1.4	12	

Tabla 2. Resultados de colorimetría de prototipo No 10 de yogur con 4 gramos de colorante de pitahaya (extraído por columna) / 250 ml de yogur afeitados después de la fermentación. Fuente: Elaboración propia

Prueba No	Coordenadas CIELAB			Tonalidad
	L	a	b	
1	76.46	10.6	3.26	
2	76.66	10.7	3.23	
3	76.67	10.64	3.21	
Promedio	76.60	10.65	3.23	
Prueba No	L	a	b	
1	75.62	12.08	2.3	
2	75.62	12.04	2.32	
3	75.64	12.03	2.31	
Promedio	75.63	12.05	2.31	

APLICACIÓN DE COLORANTE EN SORBETE

Tabla 3. Resultados de colorimetría de prototipo No 1 de sorbete con 8 gramos de colorante de pitahaya (extraído por columna) / 300 ml Fuente: Elaboración propia

Prueba No	Coordenadas CIELAB			Tonalidad
	L	a	b	
1	73.1	7.3	7.31	
2	73.52	7.11	7.09	
3	73.32	7.21	7.23	
Promedio	73.31	7.21	7.21	
Prueba No	L	a	b	
1	73.27	6.48	6.85	
2	74.18	6.56	6.78	
Promedio	73.73	6.52	6.82	
Prueba No	L	a	b	
1	76.28	6.63	6.93	
2	76.21	6.82	6.54	
Promedio	76.25	6.53	6.74	

Tabla 5. Resultados de colorimetría de prototipo No 2 de sorbete con 8 gramos de colorante de pitahaya (extraído por centrifugación) / 300 ml Fuente: Elaboración propia

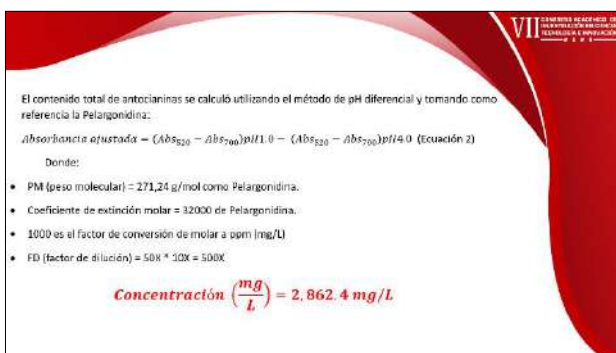
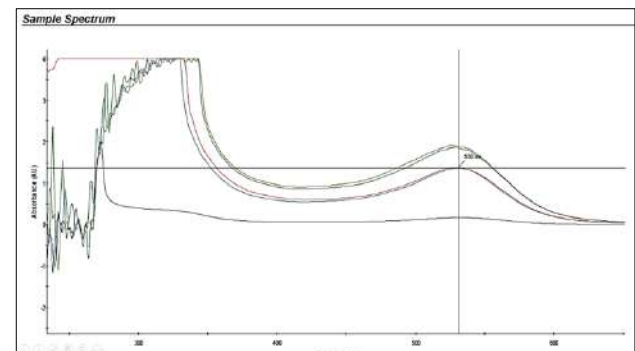
Prueba No	Coordenadas CIELAB			Tonalidad
	L	a	b	
1	71.15	10.78	4.49	
2	70.01	9.76	4.35	
3	70.4	11.08	4.6	
Promedio	70.52	10.54	4.48	
Prueba No	L	a	b	
1	71.31	10.57	4.58	
2	71.52	10.73	4.61	
Promedio	71.42	10.65	4.6	
Prueba No	L	a	b	
1	71.86	10.48	4.46	
2	72.9	10.4	4.37	
Promedio	72.38	10.44	4.42	

APLICACIÓN DE COLORANTE EN ENCURTIDO DE CEBOLLA

1 gramo de colorante / 250 ml de vinagre

Para la medición de color de la solución de vinagre de ambos prototipos se experimentaron dificultades pues por la transparencia del medio, el equipo reportaba los resultados del fondo del contenedor.

Cabe mencionar que ambos prototipos perdieron totalmente el color en la solución de vinagre alrededor de los 15 días de elaboración. Su tonalidad pasó a la naturaleza del vinagre comercial sin ningún colorante.



Resultados de colorimetría de prototipo No 4 de yogur con 1 gramo de colorante de flor de Jamaica (filtrado) añadido después de incubación. Fuente: Elaboración propia

	Prueba No	Coordenadas CIELAB			Tonalidad
		L	a	b	
24 horas después de fermentación	1	67.56	9.34	1.84	
	2	67.92	9.31	1.91	
	3	68.07	9.26	1.91	
	Promedio	67.58	9.30	1.89	
7 días después de fermentación	1	72.10	6.98	3.94	
	2	72.12	7.00	3.92	
	3	72.21	6.95	3.94	
	Promedio	72.14	6.98	3.93	

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2018





CONCLUSIONES

- Del colorante de la pitahaya: por los resultados obtenidos en los estudios de colorimetría en las diferentes formulaciones que contenían el colorante; se puede concluir que no es estable a temperaturas mayores 30 °C ni a pH ácidos.
- No se recomienda su adición en productos alimenticios que requieran calentamientos, ni tampoco a alimentos de carácter ácido. Los mejores resultados se obtuvieron en el sorbete, pues este producto por sus características de elaboración y de almacenamiento no requiere de altas temperaturas.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INGENIEROS QUÍMICOS EN CIENCIAS TECNOLÓGICAS E INNOVACIÓN

CONCLUSIONES

- Estabilidad del colorante de la flor de Jamaica: por los resultados de las pruebas realizadas se puede concluir que el colorante es compatible con productos de carácter ácido pues mantiene la intensidad del color a través del tiempo, y que es incompatible con ingredientes ricos en grasa como la yema de huevo pues los coagula o no se integra en la formulación. El colorante es estable a altas temperaturas puesto que en alimentos como las espumillas que requieren ser horneados no se perdió la coloración de forma significativa.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INGENIEROS QUÍMICOS EN CIENCIAS TECNOLÓGICAS E INNOVACIÓN

AGRADECIMIENTOS

- Escuela de Tecnología de Alimentos:
 - Lic. Himmer Mendoza
 - Chef Ivonne Lobos.
 - Lic. Tomas Panameño
- CEICA
 - Dr. Agustín Albeño

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INGENIEROS QUÍMICOS EN CIENCIAS TECNOLÓGICAS E INNOVACIÓN

Ponente: Inga. Alma Verónica García Barrera, Escuela de Ingeniería Química, Sede Central.



Ponencia No. 3. Diseño de un sistema automatizado, intuitivo y amigable para el cálculo de proyectos fotovoltaicos de uso doméstico o industrial.
En beneficio del sector eléctrico de la Zona Oriental.

OBJETIVO GENERAL.

➤ Desarrollar una aplicación móvil para plataformas Android, basada en una metodología sistematizada, caracterizada por su interfaz intuitiva y amigable, para la implementación eficiente de proyectos solares fotovoltaicos, que permita dimensionar equipos críticos, y elementos básicos para proyectos aislados o inyectados a la red.



VII CONVENIO ACADÉMICO DE INGENIERÍA Y DISEÑO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

OBJETIVO GENERAL.

➤ Desarrollar una aplicación móvil para plataformas Android, basada en una metodología sistematizada, caracterizada por su interfaz intuitiva y amigable, para la implementación eficiente de proyectos solares fotovoltaicos, que permita dimensionar equipos críticos, y elementos básicos para proyectos aislados o inyectados a la red.



VII CONVENIO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Metodología

Se investigó:

- Métodos de cálculo de sistemas solares fotovoltaicos, tanto aislados como inyectados a la red.
- se realizaron diferentes procesos, entre ellos la normalización de datos, la cual dio como resultado un diccionario de datos y un diagrama entidad de relación.
- La implementación de un lenguaje escalable para una mejor flexibilidad y adaptabilidad a diversos entornos.



VII CONFERENCIA ACADÉMICA DE INGENIEROS POR UNA MEJOR CALIDAD TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN



Resultados

- Se diseñaron exitosamente los **módulos principales** para llevar a cabo los cálculos de sistemas fotovoltaicos, así mismo logra generación de **resultados e informes**.
- Se desarrolló una **aplicación Android** nativa compatible con diferentes dispositivos móviles, la cual fue alojada en la **PlayStore** para estar accesible para cualquier usuario.
- Se elaboraron **manuales de usuario**, para el uso del software, permitiendo documentar la aplicación de cara a los usuarios finales.

[illegible][illegible]

PASOS PARA REALIZAR UN CÁLCULO UTILIZANDO SOLAR PRO

CONCLUSIONES

- La herramienta presentada está diseñada para ayudar a los usuarios a calcular los requerimientos de sistemas fotovoltaicos de manera informativa y accesible, pero los resultados que proporciona dependerán de la exactitud u objetividad de la información con la que se alimente.
- Se desarrolló una aplicación móvil para Android que facilita el dimensionamiento de SSF.
- La aplicación desarrollada ofrece una solución eficiente y práctica para la implementación de proyectos solares fotovoltaicos.

CONCLUSIONES

- La herramienta informática, gracias a una metodología sistematizada y a una interfaz de usuario intuitiva y amigable, permite dimensionar con precisión componentes críticos, de sistemas solares fotovoltaicos.

Ponentes: Téc. Fermín Osorio Gómez y Téc. Benjamín Alessandro Ramírez, Centro Regional San Miguel.



Ponencia No. 4. Diseño de un modelo logístico para la gestión de aprovisionamiento de las micro y pequeñas empresas del sector productivo, inscritas a la agencia de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión.

En Asocio con la Agenda de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión.

ITCA FEPRIDE **VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025**

Diseño de un modelo logístico para la gestión de aprovisionamiento de las micro y pequeñas empresas del sector productivo, inscritas a la Agencia de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión.

Director de Centro Regional: Lic. Luis Ángel Ramírez Dierker
 Coordinador de Investigación: Ing. Samuel Enrique Orellana Paz
 Docente Investigador Principal: Ing. Ulises Esai Pérez Flores
 Docente Investigador participante: Ing. Pedro Luis Bortola Medrano

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo logístico que permita la eficiente gestión de aprovisionamiento de las micro y pequeñas empresas, pertenecientes al sector productivo, inscritas a la Agencia de Desarrollo Económico Local, ADEL La Unión

METODOLOGÍA

Enfoque Cualitativo	Alcance Exploratorio	Muestra Por conveniencia
-------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

39 Participantes
19 de Cotacachi
20 de La Unión

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

FASE I PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	FASE II ELABORACIÓN DE DIAGNÓSTICO	FASE III DESARROLLO DE MANUAL DE APROVISIONAMIENTO Y HERRAMIENTA INFORMATICA (PROPUESTA)	FASE IV SUPERVISIÓN DE OBSERVACIONES Y ENTREGA DE PRODUCTOS
--	--	--	---

RESULTADOS

• Empresas que tienen un modelo logístico de aprovisionamiento establecido.

Legend: SI (naranja), No (verde), No sé qué es un modelo logístico de aprovisionamiento (azul).

RESULTADOS

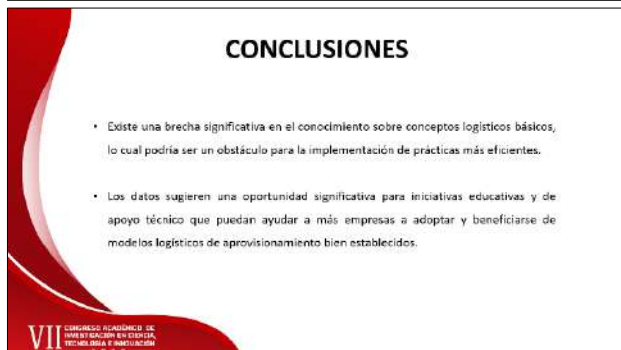
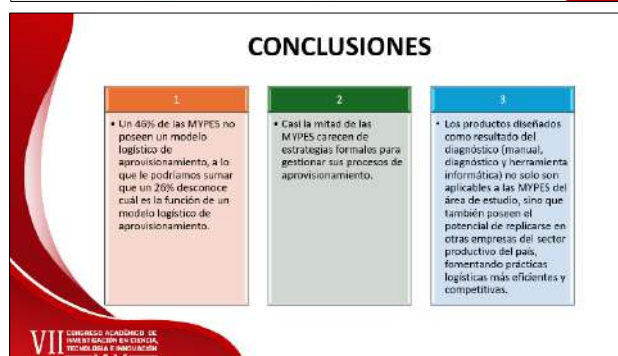
• Métodos utilizados por aquellas empresas que no tienen un modelo de gestión de aprovisionamiento.

Legend: Compra controlada se realizan las entregas (verde), Compra en grandes cantidades para tener stock (presentación) (naranja), Otros (azul).

RESULTADOS

• Evaluación de las proveedoras por parte de las MYPES.

• No evalúa proveedoras. 46% ❌	• No sabe qué es evaluar proveedoras. 8% ❌	• Evalúa proveedoras con uno o dos criterios. 46% ✅
--	--	---



Ponentes: Ing. Ulises Esaí Pérez Flores e Ing. Pedro Luis Bonilla Medrano, Centro Regional MEGATEC La Unión.



Ponencia No. 5. Implementación de tecnologías de modelado digital para el fortalecimiento del entorno de aprendizaje virtual de navegación marítima de los estudiantes del Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN.

En asocio con el Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN, La Unión.

ITCA
FEPRIDE

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

Implementación de Tecnologías de Modelado Digital Para el Fortalecimiento del Entorno de Aprendizaje Virtual de Navegación Marítima de los Estudiantes del Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN

Director de Centro Regional: Lic. Luis Angel Ramirez Benitez
Coordinador de Investigación: Ing. Samuel Enrique Orellana Paz
Docente Investigador Principal: Ing. Edgardo Antonio Clares Quimbaya
Docente Investigador participante: Lic. Danilo Yodino Lopez Lopez

Objetivo General

Implementar tecnologías de modelado digital para el fortalecimiento de entornos de aprendizajes de navegación marítima para los estudiantes del Centro de Educación e Instrucción Naval (CEIN) mediante un simulador computarizado.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

Metodología

El proyecto se llevó a cabo en colaboración con la Escuela de Formación de la Fuerza Naval de El Salvador y se desarrolló en 4 fases:

- FASE I: Planificación y Ejecución del Trabajo de Investigación
- FASE II: Elaboración de Diagnóstico
- FASE III: Desarrollo del Simulador
- FASE IV: Diseño Final y Elaboración de documentación

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

FASE I: Planificación y Ejecución del Trabajo de Investigación



Visitas técnicas al CEIN

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

FASE II: Elaboración de Diagnóstico



Visita técnica a embarcación de la Marina de El Salvador

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

FASE III: Desarrollo del Simulador



Programación del simulador y validación con el personal del CEIN

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

FASE IV: Diseño Final y Elaboración de Documentación



Presentación del diseño final del simulador al personal del CEIN

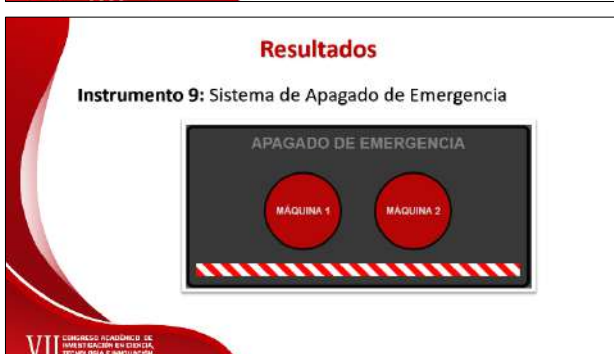
VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025

Resultados

Se desarrolló un simulador virtual del los principales instrumentos del puente de mando del buque Defiant 85 de Metal Shark, replicando condiciones operativas reales, facilitando la comprensión de los principios técnicos para los estudiantes del CEIN.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025



Resultados

Simulador en funcionamiento operado con joystick



VII CONGRESO ACADÉMICO DE
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2023

Conclusiones

- Los instrumentos desarrollados mostraron alta precisión y replicaron fielmente el comportamiento de una embarcación real.
- El simulador ofrece un entorno virtual realista que reduce riesgos del entrenamiento real, permitiendo practicar maniobras complejas y emergencias sin peligro.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2023

Conclusiones

- La creación de escenarios diversos ampliará el aprendizaje y preparará a los estudiantes para enfrentar situaciones reales de navegación.
- Este proyecto mejoró significativamente la calidad formativa del CEIN, brindando a los estudiantes una experiencia educativa innovadora con tecnología, realismo y retroalimentación continua.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2023

Ponentes: Ing. Edgardo Antonio Claros Quintanilla y Lic. Danilo Yoalmo López López,
Centro Regional MEGATEC LA UNIÓN.



Ponencia No. 6. EduRoboLearning: innovación didáctica en robótica y programación para Educación Media.

En asocio con la Dirección Departamental de Educación de la Paz.



EDUROBOLEARNIG: INNOVACIÓN DIDÁCTICA EN ROBÓTICA Y PROGRAMACIÓN PARA EDUCACIÓN MEDIA

Docente Investigador:
Mtro. Nilson Erick Galdámez Martínez
Docente Coinvestigador:
Téc. Jimmy Gerzon Ruiz Carmona

¿Cómo podemos diseñar un programa educativo efectivo que enseñe programación en Arduino, impresión 3D y robótica de manera práctica y significativa, con el objetivo de preparar a los estudiantes de educación media para un mundo cada vez más tecnológico y fomentar su creatividad e innovación?

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

• **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un programa educativo integral, denominado "EduRoboLearning", que capacita a estudiantes de educación media en programación con Arduino, impresión 3D y robótica, con el propósito de prepararlos para el futuro tecnológico y fomentar su pensamiento creativo e innovador.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un manual de construcción del kit EduRoboLearning, utilizando piezas en formato STL provenientes del proyecto de software libre Escornobot con el fin de facilitar la fabricación y ensamblaje del robot educativo.
- Desarrollar un código fuente en Arduino, para EduRoboLearning, que sea aplicado en los ambientes de aprendizaje.
- Diseñar una estructura curricular compuesta por módulos, lecciones y actividades prácticas integradas con el uso de EduRoboLearning, facilitando su implementación en el aula y promoviendo el aprendizaje activo de programación y robótica en estudiantes de educación media.

Fases Metodológicas

Fase 1: Análisis y Definición de Requerimientos:

- Se identificó la necesidad de un recurso educativo integral en robótica, basado en metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP).
- Se establecieron los objetivos del proyecto en función de las competencias técnicas y pedagógicas requeridas para la educación media.

Fases Metodológicas

Fase 2: Diseño y Desarrollo de Materiales Didácticos:

Se elaboraron tres manuales fundamentales:

- ✓ **Manual de Construcción y Montaje:** utilizando piezas STL del proyecto de software libre Escornobot, adaptadas al contexto educativo.
- ✓ **Manual de Robótica con Arduino:** Introducción a la programación, sensores, actuadores y control lógico.
- ✓ **Manual de Impresión 3D:** fundamentos técnicos del modelado y la impresión de piezas.

Fases Metodológicas

Fase 3: Validación y Pruebas Piloto:

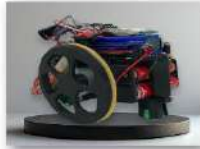
- Se implementaron pruebas con estudiantes de segundo año del **Técnico en Hardware Computacional**, quienes construyeron, programaron y operaron el robot.
- A partir de su retroalimentación se ajustaron los contenidos, validando su funcionalidad técnica y didáctica para el entorno educativo.

Enfoque Metodológico

- El proyecto se enmarcó en una **Investigación Aplicada**, orientada a brindar soluciones concretas a la problemática educativa en la enseñanza de la robótica y la programación.
- Se buscó trasladar conocimientos teóricos al aula, desarrollando recursos funcionales y accesibles con el objetivo de facilitar el **aprendizaje significativo** tanto para docentes como para estudiantes en contextos reales.

Resultados Obtenidos

- Como resultado del proceso de investigación aplicada y desarrollo pedagógico, el proyecto **EduRoboLearning** logró consolidar cuatro productos fundamentales que fortalecen la enseñanza de la robótica educativa en educación media.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

1- Manual de Robótica con Arduino EduRoboLearning

- Este documento introduce conceptos esenciales de electrónica y programación usando Arduino, facilitando la comprensión de circuitos básicos, control de motores, sensores y estructuras de código.
- Está diseñado para que tanto docentes como estudiantes sin experiencia previa puedan iniciarse en la robótica de forma práctica y guiada.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

2- Manual de Uso de Impresión 3D EduRoboLearning

- Incluye una explicación completa del proceso de fabricación aditiva: desde el modelado CAD, exportación y reparación de archivos STL, hasta la preparación del G-code y el postprocesado de las piezas.
- Este recurso permite a los usuarios aprender a diseñar e imprimir sus propias piezas para proyectos educativos, optimizando el uso de impresoras FDM.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

3- Manual de Construcción y Montaje de EduRoboLearning

- Proporciona instrucciones paso a paso para el armado físico del robot, utilizando piezas STL tomadas del proyecto de software libre Escornabot.
- Fue validado por estudiantes del Técnico en Hardware Computacional, quienes ensamblaron los kits con éxito, comprobando su funcionalidad y dando retroalimentación para mejorar la claridad del material.



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

4- Propuesta Curricular de EduRoboLearning

- Se diseñó una estructura curricular completa que organiza los contenidos en módulos progresivos con lecciones teóricas y actividades prácticas.
- Esta guía propone una duración estimada de 90 horas clase y está pensada para ser implementada en el nivel de educación media, promoviendo el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la integración del enfoque STEAM.



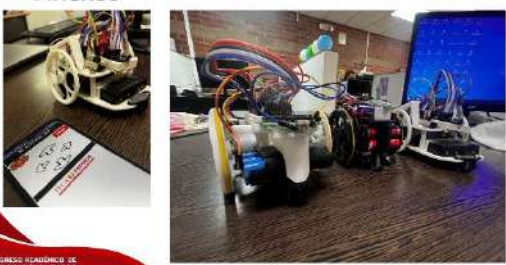
VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Conclusiones

- Se elaboró un manual de construcción basado en piezas STL de un proyecto open source (Escornabot), validadas mediante impresión 3D y ensamble exitoso por estudiantes del Técnico en Hardware Computacional.
- Se programó un código modular con la librería Escornabot.h y funciones propias, permitiendo el control de sensores, motores y dispositivos de entrada. Fue probado con éxito en ambientes educativos reales.
- Se diseñó una estructura curricular progresiva que integra programación, electrónica e impresión 3D, facilitando la aplicación pedagógica del robot en educación media.

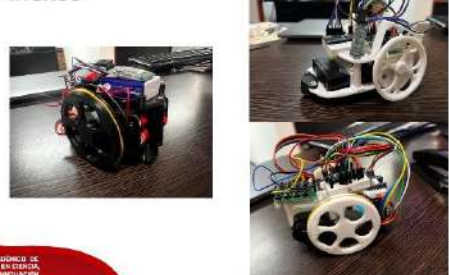
VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Anexos



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Anexos



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Anexos



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Anexos



VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Ponentes: Ing. Nilson Erick Galdámez Martínez y Téc. Jimmy Gerson Ruíz Carmona, Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca.



Ponencia No. 7. Desarrollo de un Ecosistema Innovador en Plataforma Web para la identificación y contratación de profesionales FreeLancer en El Salvador.

En vínculo con la Asociación de Empresarios y Profesionales de Zacatecoluca AEPROZA.




DESARROLLO DE UN ECOSISTEMA INNOVADOR EN PLATAFORMA WEB, PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CONTRATACIÓN DE PROFESIONALES FREELANCER EN EL SALVADOR.

EN VÍNCULO CON ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS Y PROFESIONALES DE ZACATECOLUCA - AEPROZA.

Docente Investigadora Principal:
Ing. **Ana Eunice Márquez de Ruiz**

Docente Coinvestigador:
Ing. **Oscar Armando Sánchez Santos**

¿La ausencia de una plataforma web FreeLancer amplia e inclusiva está asociado con la dificultad para que los profesionales y trabajadores independientes encuentren oportunidades laborales en El Salvador?

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❑ Promover el recurso humano en El Salvador, mediante una red FreeLancer, a través de una plataforma web que facilite la oferta laboral y contratación de servicios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❑ Realizar una clasificación de FreeLancer en El Salvador a través de un estudio de mercado dirigido a los diferentes ministerios, alcaldías, asociaciones y gremios existentes en el país.
- ❑ Diseñar un modelo de red de negocio para la contratación de FreeLancer, que responda a la demanda actual.
- ❑ Desarrollar la interfaz de la plataforma web a través de herramientas de diseño gráfico y producción digital, para la ejecución del modelo de negocio FreeLancer.

FREELANCER

El término "FreeLancer" tiene sus raíces en la historia y se originó en el siglo XIX. Se deriva de una expresión que se usaba en la literatura y el periodismo de esa época, aunque su significado actual como trabajador independiente o autónomo se desarrolló con el tiempo.

VENTAJAS DEL FREELANCER

- ❑ **No hay que cumplir horarios:** Pueden administrar su tiempo con mucha más flexibilidad que los trabajos con horarios fijos.
- ❑ **Más libertad de verse como quieran:** En algunos empleos es necesario usar una determinada ropa o mantener un estilo que como freelancer no.
- ❑ **Es posible pasar más tiempo en familia:** Trabajar como FreeLancer, y sobre todo si se hace desde casa, es una gran ventaja para pasar más tiempo con los seres queridos.
- ❑ **Tienen el control:** Tienen la libertad de controlar la carga horaria de su trabajo y, además, elegir los proyectos que desean llevar adelante y cómo hacerlo.
- ❑ **No hay límite de ganancias:** El valor que va a ganar por el trabajo no está totalmente predeterminado; eso hace que una persona pueda ganar mucho más dinero siendo FreeLancer que trabajando con un sueldo fijo.

CARRERAS Y HABILIDADES MÁS SOLICITADAS

- ❑ Programador o desarrollador web
- ❑ Marketing digital
- ❑ Analista de datos
- ❑ Diseñador gráfico
- ❑ Asistente virtual y ventas
- ❑ Contabilidad, finanzas y teneduría de libros
- ❑ Gestión de proyectos
- ❑ Fotos y video
- ❑ Traductor
- ❑ Atención al cliente.

Resultados





TECOLANCER

TECOLANCER es única porque no solo conecta a profesionales digitales, también incluye a personas con conocimientos empíricos que ofrecen servicios presenciales, así como emprendedores y otros profesionales locales. Esto permite una integración más amplia del talento disponible en Zacatecoluca y otras zonas.

Además, su alianza con AEPROZA (Asociación de Empresarios y Profesionales de Zacatecoluca) garantiza que tanto empresas como trabajadores independientes encuentren un espacio de crecimiento mutuo, fortaleciendo tanto la economía digital como la tradicional mediante un ecosistema de oportunidades accesible y diverso.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

PLATAFORMA WEB TECOLANCER

Sitio web publicado por AEPROZA

<https://tecolancer.org>

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Conclusiones

- El modelo diseñado conlleva el flujo de actividades clave que los usuarios desarrollarán en la plataforma, clave para la contratación de servicios; incluye desde el registro y creación de perfiles profesionales hasta la contratación, negociación de tarifas y pago de servicios. Dicho modelo es la base para la plataforma web TECOLANCER, la cual organiza servicios en categorías específicas y contempla marcos regulatorios, contratos, impuestos y reseñas, garantizando transparencia.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Conclusiones

- El modelo diseñado conlleva el flujo de actividades clave que los usuarios desarrollarán en la plataforma, clave para la contratación de servicios; incluye desde el registro y creación de perfiles profesionales hasta la contratación, negociación de tarifas y pago de servicios. Dicho modelo es la base para la plataforma web TECOLANCER, la cual organiza servicios en categorías específicas y contempla marcos regulatorios, contratos, impuestos y reseñas, garantizando transparencia.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Conclusiones

- La plataforma Web diseñada, contiene el propósito de ser interactiva y dinámica con los usuarios, posee una sección de administrador, con el objetivo de darle mantenimiento a la página web, y evitar información no apropiada, el administrador tiene el derecho de rechazar a cualquier usuario que no cumpla con las políticas establecidas.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Ponente: Ing. Oscar Armando Sánchez Santos, Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca.



Ponencia No. 8. Diseño de un sistema didáctico de control automático para corrección del factor potencia y monitoreo de variables eléctricas en instalaciones de baja tensión.
Aplicación en ITCA-FEPADE Centro Regional Santa Ana.

ITCA FEPADE **VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025**

Diseño de un Sistema Didáctico de Control Automático para Corrección del Factor de Potencia y Monitoreo de Variables Eléctricas en Instalaciones de Baja Tensión.
Centro Regional Santa Ana

Docente Investigador Principal:
 Ing. Carlos Levi Cartagena Lobos.
Docente Coinvestigador:
 Ing. David Ernesto Cortez Pérez.
Director Centro Regional Santa Ana:
 Manuel Antonio Chicas Villeda

INTRODUCCIÓN

Este proyecto aborda la corrección del factor de potencia utilizando tecnologías digitales y el Internet de las Cosas (IoT).

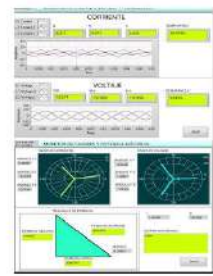
El sistema desarrollado incluye un monitor de variables eléctricas basado en LabVIEW, que puede compartir datos con un PLC mediante el protocolo MODBUS TCP/IP.

OBJETIVO GENERAL

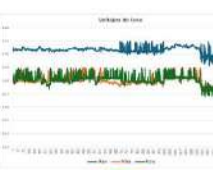
Diseñar e implementar un modelo de corrección del factor de potencia en baja tensión, mediante el uso de tecnologías de comunicación e información, como Internet de las Cosas o computación en la nube, para el monitoreo de variables eléctricas y la gestión remota de los sistemas instalados en el Centro Regional Santa Ana de ITCA-FEPADE.

METODOLOGÍA

- Diagnóstico: Identificación de cargas.
- Diseño: Sistema de adquisición de datos y monitor de variables eléctricas con LabVIEW.
- Implementación.

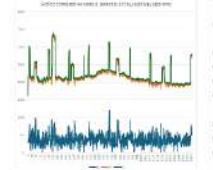
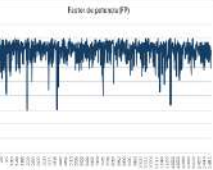


RESULTADOS

1 2

RESULTADOS

1 2

RESULTADOS




1 2

CONCLUSIONES

- El uso de tecnologías avanzadas de visualización de datos permite un monitoreo y control más eficiente de las variables eléctricas.

CONCLUSIONES

2. El sistema desarrollado no solo ha cumplido con los objetivos técnicos del proyecto, sino que también ha proporcionado una valiosa herramienta didáctica para la formación de estudiantes en el campo de la ingeniería eléctrica.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE
INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2023

CONCLUSIONES

3. La implementación del sistema de corrección del factor de potencia ha demostrado ser una inversión valiosa, para eliminar las penalizaciones y mejorar la eficiencia energética del sistema.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE
INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2023

RECOMENDACIONES

La integración de inteligencia artificial y aprendizaje automático podría mejorar aún más la precisión y la eficiencia del sistema, abriendo nuevas oportunidades para la innovación en el campo de la ingeniería eléctrica.

VII CONGRESO ACADÉMICO DE
INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2023

Ponentes: Ing. Carlos Levi Cartagena Lobos e Ing. David Ernesto Cortez Pérez, Centro Regional Santa Ana.



Ponencia No. 9. Estudio de la aplicación de Inteligencia Artificial para la implementación de mantenimiento predictivo en una planta de control de procesos industriales.

Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.

ITCA FEPADE VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025

ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN UNA PLANTA DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Investigadores:
Juan J. Guevara
Geovany Meléndez

Objetivo general

"Estudiar la Factibilidad de la Aplicación de Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (ML) para la Implementación de Mantenimiento Predictivo en una Planta de Control de Procesos Industriales (Etapa 1)".

Objetivos específicos

1. **Extraer la información** de funcionamiento de los actuadores lineales **de un proceso industrial** de flujo y presión en tiempo real para **ponerlo a disposición de una red neuronal**.
2. **Identificar y Experimentar** con las principales **técnicas de aprendizaje automático** que son parte de la inteligencia artificial.

Objetivos específicos

3. **Aplicar aprendizaje automático** a los datos operativos de una planta de control de procesos industriales **para detectar patrones de comportamiento** de uno de los actuadores lineales.
4. **Diseñar una Red de Procesamiento Neuronal** que procese la información de un proceso industrial de flujo y presión en tiempo real para su procesamiento y análisis.

Metodología

1. Automatización de entrenador de flujo y presión (REGA)

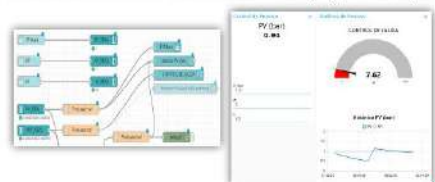
Incorporaciones:

- a) ET 200.
- b) PLC Siemens S7 1510.
- c) Control P-I.
- d) Flujo NODE-Red.



Metodología

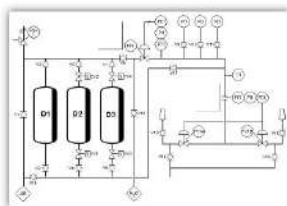
1. Automatización de entrenador de flujo y presión (REGA)



Metodología

2. Diseño de Sistema de Generación de Fallas.

Proceso:

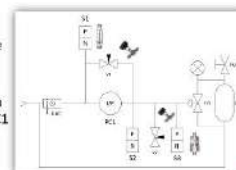


Metodología

2. Diseño de Sistema de Generación de Fallas.

Fallas:

- a) Fuga en los sellos de la válvula que controla PV1.
- b) Fugas a la atmósfera entre la salida de PC1 y entrada de PV1.



Resultados

- c) Se automatizó un entrenador de control de procesos industriales de flujo y presión automatizado publicando datos del proceso en tiempo real.
- d) Se diseñó un sistema de captura y procesamiento de datos del proceso y de fallas generadas.

Conclusiones

1. Los mejores resultados se obtuvieron con modelos aleatorios de árbol y bosque. El primero tiende a sobre ajustarse por lo que su aplicación no se recomienda. Bosque aleatorio puede ser utilizado para la predicción de fallas.
2. Perceptrón multicapa es la red neuronal que fue finalmente puesta en producción. Su naturaleza hace compleja su configuración y consume bastante poder de proceso durante el entrenamiento, pero bien configurada muestra un desempeño excelente.
3. Se concluye que pueden utilizarse modelos de aprendizaje automático para la predicción de fallas en procesos industriales.

Ponentes: Ing. Juan José Guevara Vásquez, Téc. Carlos Geovany Meléndez Molina e Ing. Juan José Cáceres Chiquillo. Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Sede Central Santa Tecla.



Ponencia No. 10. Tutor digital para potenciar el aprendizaje de Lógica de Programación utilizando herramientas de Inteligencia Virtual y Realidad Aumentada.

Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.



TUTOR DIGITAL PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE LÓGICA DE PROGRAMACIÓN UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

APLICACIÓN EN ITCA-FEPADE

Investigador Principal: Lic. Luis Ernesto Elias
Coinvestigador: Ing. José Francisco Quezada

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL
Desarrollar un Docente Digital web para el uso de estudiantes en el desarrollo educativo como docente sustituto temporal o rol de tutor de la asignatura Desarrollo de Lógica de Programación, haciendo uso técnico de IA y RV.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disenar una interfaz de usuario que sea fácil de usar y atractiva para los estudiantes.
- Establecer la capacidad del docente virtual web para adaptar sus interacciones y recomendaciones de manera individualizada.
- Implementar medidas de seguridad robustas y salvaguardas de privacidad para proteger los datos personales y académicos de los estudiantes.

JUSTIFICACIÓN

- En ITCA-FEPADE se ha visto que las herramientas como Moodle y Teams funcionan bien para clases en línea, pero la verdad es que tienen algunas limitaciones. Por ejemplo, no permiten adaptar mucho el aprendizaje a cada estudiante. Por eso se está pensando en el tutor virtual con inteligencia artificial, no para reemplazar esas plataformas, sino para que sirva como un apoyo extra, sobre todo en asignatura de desarrollo de lógica de programación.
- La idea es que este tutor se parezca un poco al rol de un docente, pero usando IA para adaptarse mejor al ritmo de cada persona. Además, ayudaría a que los estudiantes se familiaricen con tecnologías nuevas, lo que también es útil pensando en su futuro profesional. Ya no basta con solo saber el contenido, también hay que aprender a usar estas herramientas.

METODOLOGÍA

- Para esta investigación, se propuso desarrollar un tutor virtual que realmente pudiera apoyar el aprendizaje, utilizando herramientas que tuvieran impacto y sentido dentro del entorno educativo. El objetivo era desarrollar una solución que no solo respondiera preguntas, sino que también ofreciera interacción y acompañamiento constante al estudiante.
- El sistema desarrollado tiene tres partes principales. La primera fue un módulo de inicio de sesión, que implementamos para que cada usuario pudiera tener su propio espacio seguro. Esto nos permitió controlar el acceso a la plataforma y, al mismo tiempo, guardar el progreso de cada estudiante sin comprometer su privacidad.

METODOLOGÍA

- Se incorporó un chat con inteligencia artificial, utilizando un modelo alojado localmente con la herramienta Ollama. Se configuró este modelo para que pudiera responder dudas en tiempo real. El propósito era simular la ayuda de un tutor humano, sin que el estudiante dependiera de alguien más para continuar su aprendizaje.
- Se desarrolló un entorno en Unity y se exportó en formato WebGL. Este componente permite que el contenido educativo sea más interactivo. Desde cualquier navegador, los estudiantes pueden acceder a simulaciones y actividades que diseñamos especialmente para reforzar lo aprendido en otras secciones del curso.

TECNOLOGÍA



- Ollama:** Es un framework open-source para ejecutar modelos de lenguaje de código abierto.
- Django:** Es un framework web que permite crear aplicaciones web y 2D interactivas de alta calidad con una gran variedad de herramientas.
- WebGL:** Es una tecnología web que permite renderizar gráficos 2D y 3D interactivos de alta calidad en navegadores sin necesidad de plugins.
- Unity:** Es una plataforma de desarrollo de videojuegos y simulaciones que permite crear entornos 3D y 2D interactivos de alta calidad.

PANTALLA DE LOGIN



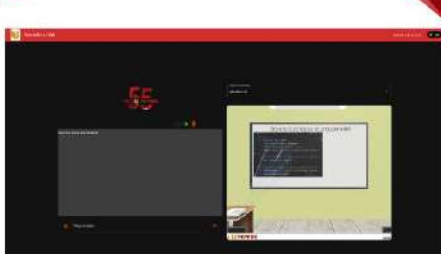
UN PASO AL FUTURO

CHAMPUS SANTA TERESA

7854-2983

ITCA AGENCIA

PANTALLA DE APLICACIÓN

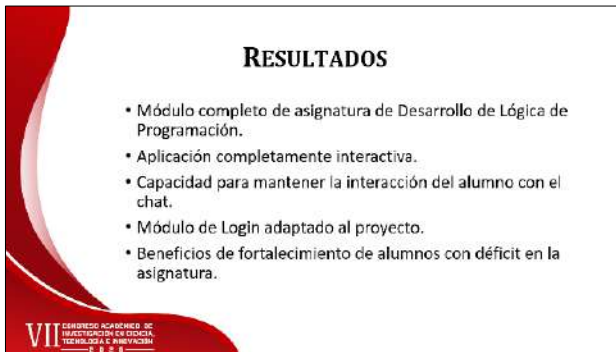
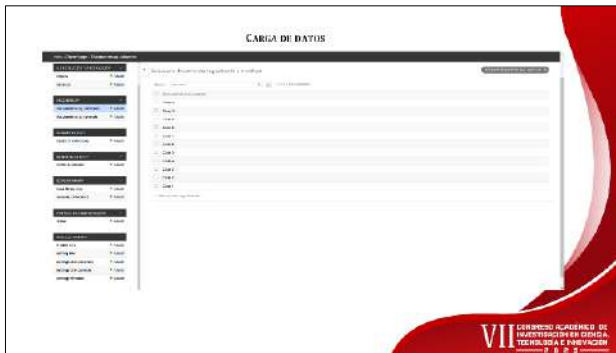


UN PASO AL FUTURO

CHAMPUS SANTA TERESA

7854-2983

ITCA AGENCIA



Ponentes: Lic. Luis Ernesto Elías Morales e Ing. José Francisco Quezada Alas, Escuela de Ingeniería en Computación. Sede Central Santa Tecla.



Ponencia No. 11. Estudio de la interacción entre sistemas de aceleración electrónica y cuerpos de válvulas en transmisiones automáticas.

Aplicación en ITCA-FEPADE Sede Central.

ITCA FEPADE **VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025**

Estudio de la interacción entre sistemas de aceleración electrónica y cuerpos de válvulas en transmisiones automáticas

Docente Investigador Principal:
Tec. Kelvin Roberto Molina.

Coinvestigador: Ing Eduardo Antonio Amaya.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL
Aplicar tecnología CVT en un simulador didáctico, el cual fortalezca la enseñanza aprendizaje en la Escuela de Automotriz, que permita realizar diferentes pruebas de manera electromecánica con equipos de automatización por parte del usuario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar y montar elementos seccionados de Transmisión CVT, que cumpla con las exigencias de portabilidad, manejo y aplicación del trabajo a realizar en el área de laboratorios o taller.
2. Unificar el funcionamiento de los sistemas de control electrónico y mecánico de la transmisión CVT.
3. Interactuar con los diferentes sistemas propuestos que forman parte del simulador didáctico tanto el sistema de aceleración, sistema de encendido y sistema de cambio de velocidades.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

- Se analizaron las posibilidades de funcionamiento del circuito de aceleración electrónica y el cuerpo valvular de la transmisión, haciendo énfasis en puntos críticos, logros obtenidos y atrasos encontrados durante el proceso del diseño y montaje de dichos componentes.
- Para guiar todo el proceso de ejecución del proyecto, se diseñó una matriz metodológica para la obtención de resultados, en base a la hipótesis y objetivos planteados.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Los diagramas eléctricos utilizados, muestran características comunes de algunas marcas, modelos y años de vehículos seleccionados para la implementación en la investigación. Dentro de la investigación se encontraron una serie de inconvenientes con respecto a algunos componentes críticos a prueba.

Esto, con el fin de obtener un producto final, que cumpla con las exigencias de los escenarios propuestos, que sea capaz de realizar las pruebas de activación y desactivación a través del escáner en diferentes elementos independientes del entrenador didáctico.

METODOLOGÍA




METODOLOGÍA





Modelo y cuerpo de aceleración instalado en estructura metálica.

Comprobando su funcionamiento del módulo de transmisión y Swap motor (TCV)

METODOLOGÍA





METODOLOGÍA






RESULTADOS

- Un simulador de funcionamiento electromecánico de transmisión CVT tomando de referencia el modelo Nissan Sentra 2008, diseñado considerando los requisitos que deben cumplir las herramientas y equipos de uso automotriz.
- Guías prácticas del simulador didáctico con diferentes niveles de dificultad.
- Un proyecto con gran potencial de registro de propiedad intelectual como "Modelo de Utilidad".

RESULTADOS

Pruebas que se pueden realizar en el entrenador.

- Activación de actuadores por medio de escáner automotriz.
- Activación y comprobación del motor de paso.
- Variación de velocidad de poleas.
- Interacción entre palanca selectora, unidad de control de transmisión y cuerpo de válvulas.
- Prueba con osciloscopio, en activación de válvulas solenoides y motor de paso.

CONCLUSIONES

- Los esquemas implementados, son capaces de cumplir con las funciones de compatibilidad e interacción entre módulos, permitiendo ingresar con múltiples equipos de diagnóstico electrónicos tales como: escáner automotriz, interface de comunicación, osciloscopio de dos o mas canales y otros.
- El proyecto ha permitido lograr una mayor integración entre los diferentes departamentos Académicos involucrados en la investigación, cada uno ejecutando su rol de manera efectiva. Dicha integración ha permitido elevar el nivel de tecnificación de los docentes y personal involucrado en la investigación, no solamente en la adquisición de nuevos conocimientos, sino también, en la aplicación de la innovación tecnológica.

CONCLUSIONES

La cantidad de tiempo y eficiencia con la que se realizó el análisis e integración de cada diagrama eléctrico proporcionado por el fabricante, permitió identificar algunas ventajas a favor y otras en contra a la hora de interactuar en la comunicación de los módulos electrónicos ya que algunos de ellos, para trabajar eficientemente necesitan la colaboración de los actuadores de cada sistema.

Con la elaboración de este y otros proyectos de investigación, se puede comprobar el potencial de ITCA-FRADE en la elaboración de investigaciones prácticas capaces de resolver problemáticas propuestas a futuro, en las especialidades que requieren competencias técnicas.

Una de las principales ventajas es el potencial de desarrollo que se tiene en cada sistema ya que se puede trabajar de manera independiente y sacar el máximo provecho de sus funciones. Por ejemplo: el sistema de encendido, el sistema de alimentación de combustible, sistema de aceleración, sistema de luces frontales, sistema de claxon, sistema de enfriamiento, entre otros.

BENEFICIOS

700 estudiantes de primer y segundo año de la carrera de técnico en Mecánica Automotriz, jornadas diurna y nocturna, beneficiados con el simulador construido.

Beneficio para el aprendizaje de los estudiantes, a diferencia de ver los componentes instalados en el vehículo:

- Visualización de datos en vivo, en escáner y osciloscopio a través de la activación de elementos por ancho de pulso y comprobación auditiva.
- Con los elementos se logra verificar los elementos que están trabajando según la velocidad seleccionada así como solenoides y motor de paso.
- Variación de velocidad de poleas y activación de cadena de transmisión.

Ponentes: Téc. Kelmin Molina Salvador e Ing. Eduardo Antonio Amaya García, Escuela de Ingeniería Automotriz y Escuela de Educación Dual. Sede Central Santa Tecla.



LISTA DE ASISTENCIA



FRHCA-12 / Rev. 1

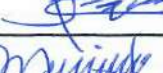
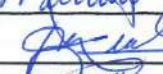
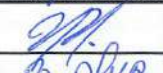
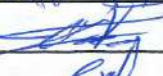
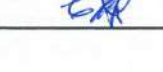
LISTA DE ASISTENCIA Dirección de Investigación y Proyección Social

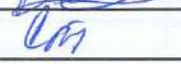
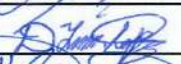
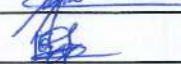
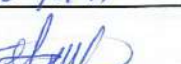
EVENTO: "VII Congreso Académico de Invest. en Ciencia, Tecnología e Innovación ITCA-FEPADE Año 2025"

FECHA: Miércoles 16 de julio de 2025

HORARIO: 8.00 a.m. a 4.00 p.m.

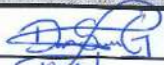
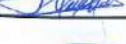
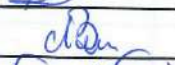
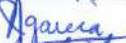
LUGAR: Auditorio Académico

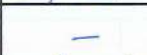
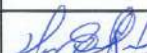
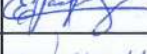
No.	NOMBRE	DEPARTAMENTO	CARGO	FIRMA
1	Ing. Carlos Alberto Arriola	Rectoría	Rector	
2	Ing. Christian Antonio Guevara	Vicerrectoría	Vicerrector	
DIRECTORES ADMINISTRATIVOS / GERENTES / JEFES				
3	Lic. Edwin Antonio Cornejo Flores	Dirección de Finanzas	Director	
4	Ing. Luis Alfredo Alvarenga Tejada	Dirección de Bienestar Estudiantil	Director	
5	Ing. Alejandro Aguilar Valencia	Dirección de Planeamiento Curricular	Director	
6	Ing. Mariana Emperatriz Portillo de Andrade	Gerencia de Planeación y Calidad	Gerente	
7	Licda. Katia Nula de Rodezno	Gerencia de Cooperación	Gerente	
8	Ing. Julio César Deras Sicilia	Gerencia de Informática	Gerente	
9	Licda. Claudia Ruth Oviedo Martínez	Biblioteca	Jefe de Biblioteca	
10	Licda. Vilma Guadalupe Comejo		Auxiliar de Biblioteca	
11	Téc. Claudia Ivette Ávalos Hernández		Auxiliar de Biblioteca	
ESCUELAS ACADÉMICAS SEDE CENTRAL				
12	Lic. Himmer Ronaldo Mendoza	Escuela de Tecnología de Alimentos	Director	
13	Téc. Bensey D. Henríquez Boquín		Docente Investigador	
14	Lic. Walter Porfirio Araujo		Docente Coinvestigador	
15	Téc. Carlos Eduardo Vásquez		Coordinador Académico	
16	Téc. Claudia Sofía Barahona		Coordinadora de Proyección Social	

No.	NOMBRE	DEPARTAMENTO	CARGO	FIRMA
17	Ing. Juan José Lara	Escuela de Ingeniería Automotriz	Director	
18	Ing. René Moisés Funes		Coordinador Académico	
19	Téc. Kelmin Roberto Molina Salvador		Docente Investigador	
20	Téc. Edwin Alexander Cubas		Coordinador de Proyección Social	
21	Ing. Santos Jacinto Pérez Escalante	Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura	Director	
22	Arq. Eva Margarita Pineda Luna		Docente Investigadora	
23	Ing. Miguel Ángel Vega		Docente Coinvestigador	
24	Inga. Nidia Josefa Díaz García		Coordinadora Académica	
25	Téc. Luis Isaac Hernández Zavala		Coordinador de Proyección Social	
26	Inga. María Corina Quijano de García	Escuela de Ingeniería en Computación	Directora	
27	Lic. Luis Ernesto Elias Morales		Docente Investigador	
28	Téc. Tatiana Gabriela Portillo		Docente Coinvestigadora	
29	Ing. José Francisco Quezada		Docente Coinvestigador	
30	Lic. Elmer Oswaldo Hernández Jacobo		Coordinador Académico	
31	Lic. Danilo Yoalmo López López		Docente Coinvestigador	
32	Ing. Gilbert Alfredo García Cáceres		Coordinador Académico	
33	Lic. José René Villalobos		Coordinador de Proyección Social	
34	Ing. Carlos Roberto García Pérez	Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	Director	
35	Ing. Carlos Geovany Meléndez		Docente Coinvestigador	
36	Ing. Carlos Roberto Barrientos		Docente	
37	Ing. Morris William Díaz Saravía		Coordinador Académico	
38	Téc. Rafael Mora Ruiz		Coordinador Académico	
39	Téc. Valdemar Rivas Sanchez Flores		Coordinador de Proyección Social	

Ing. Josué Daniel González Figueroa

Computación
Docente 

No.	NOMBRE	DEPARTAMENTO	CARGO	FIRMA
40	Ing. Danny S.Guzmán Mendoza	Escuela de Ingeniería Mecatrónica	Director	
41	Ing. Leandro Antonio Cruz Cornejo		Docente Investigador	
42	Inga. Ariel Topacio Orantes Ibarra		Docente Coinvestigadora	
43	Ing. Bladimir Arnoldo Alvarenga		Coordinador Académico	
44	Ing. Jesús Adán Ulloa Ramos		Coordinador de Proyección Social	
45	Ing. Ovario Humberto Ávalos García	Escuela de Educación DUAL	Director	
46	Ing. Eduardo Antonio Amaya		Docente Coinvestigador	
47	Ing. Juan José Guevara		Docente Investigador	
48	Ing. Luis Emir Reyes		Jefe de CATEC	
49	Ing. Juan José Cáceres Chiquillo		Coordinador Académico	
50	Licda. Cecilia Elizabeth Reyes de Cabrales	Escuela de Ingeniería Química	Directora	
51	Inga. Alma Verónica García Barrera		Docente Investigadora	
52	Téc. Gisela Guadalupe Cordón		Coordinadora de Proyección Social	
CENTROS REGIONALES				
53	Ing. Manuel Antonio Chicas Villeda	Centro Regional Santa Ana	Director	
54	Ing. Alexander Enrique Rivas		Docente Coinvestigador	
55	Ing. Carlos Levi Cartagena Lobos		Docente Investigador	
56	Ing. David Ernesto Cortéz Pérez		Docente Coinvestigador	
57	Licda. Jenny Alicia García de Arévalo		Coordinadora de Proyección Social	
58	Ing. Rafael Antonio Salazar		Coordinador Académico	
59	Lic. Mario Alsides Vásquez Cruz	Centro Regional San Miguel	Director	
60	Licda. Prícila Janet Coreas de Campos		Coinvestigadora	
61	Téc. Benjamín A. Ramírez Chévez		Docente Investigador	

No.	NOMBRE	DEPARTAMENTO	CARGO	FIRMA
62	Ing. Roberto Rivera Romano	Centro Regional San Miguel	Coordinador Académico y de Proyección Social	
63	Téc. Fermín Osorio Gómez		Docente Coinvestigador	
64	Ing. José Ricardo Somoza	Centro Regional MEGATEC Zacatecoluca	Director	
65	Lic. Santiago Domínguez		Coordinador Académico	
66	Ing. Heber Ernesto Mijango Vásquez		Docente Investigador	
67	Ing. Joaquín Mauricio García		Docente Coinvestigador	
68	Inga. Laura Gisell Argueta Rivera		Docente Investigadora	
69	Téc. Jimmy Gerson Ruiz Carmona		Docente Coinvestigador	
70	Ing. Nilson Erick Galdámez M.		Docente Investigador	
71	Ing. Oscar Armando Sánchez Santos		Docente Coinvestigador	
72	Lic. Luis Ángel Ramírez Benítez	Centro Regional MEGATEC La Unión	Director	
73	Ing. Ulises Esai Pérez Flores		Docente Investigador	
74	Lic. Edgardo Antonio Claros Quintanilla		Docente Investigador	
75	Ing. Eduardo José Vásquez		Docente Coinvestigador	
76	Licda. Isis Carolina Quintanilla		Docente Investigadora	
77	Licda. Silvia Magaly Umaña Viera		Docente Coinvestigadora	
78	Ing. Samuel Enrique Orellana Paz		Coordinador de Investigación y Proyección Social	
79	Ing. Pedro Luis Bonilla Medrano		Docente Coinvestigador	

- Brigda Guzmán / Guzmán Hernández
- Raúl Alejandro Hernández Portillo
- Mario (Audio)

Sede Santa
Tecla (Audio)
STATTECLA



No.	NOMBRE	DEPARTAMENTO	CARGO	FIRMA
Invitados Especiales				
80	Ing. Motoki Takama	Experto en Calidad	Delegado - JICA	Motoki Takama
81	Ing. Javier Lee	Experto en Automotriz	Delegado - KOICA	gibye
Gerencia de Comunicaciones y Publicidad				
82	Licda. Patricia Guadalupe Cañada	GCP	Gerente	Patricia Cañada
83	Licda. Nuria Moreno		Experta de Comunicaciones	Nuria Moreno
84	Téc. Juan Ramón Ayala		Experto en Audio y videos	Juan Ramón Ayala
85	Licda. María Auxiliadora Yamme		Experta de Publicidad	María Auxiliadora Yamme
Dirección de Investigación y Proyección Social				
86	Ing. Mario Wilfredo Montes Arias	DIPS	Director	Mario Wilfredo Montes Arias
87	Ing. David Emmanuel Agreda		Coordinador de Investigación	David Emmanuel Agreda
88	Inga. Jeannette Tatitana Galeas		Coordinadora de Proyección Social	Jeannette Tatitana Galeas
89	Téc. Cristina Michell Vásquez		Colaboradora de Investigación y Proyección Social	Cristina Michell Vásquez
90	Delmy Roxana Reyes Zepeda		Secretaria	Delmy Roxana Reyes Zepeda

✓ Carlos Velázquez

✓ Anderson Ramos

Zaira Trejo *CEICA*

MUESTRA DE DIPLOMA DE RECONOCIMIENTO



LA ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE

Otorga el presente diploma de reconocimiento a:

Inga. Alma Verónica García Barrera

Por su participación en el VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación, Año 2025, con el proyecto "Extracción de colorantes orgánicos, a partir de estructuras vegetativas de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) y de Pitahaya (*Selenicereus undatus*), para la aplicación en productos alimenticios". En asocio con el Centro de Educación e Investigación en Ciencias Aplicadas CEICA.

Dirección de Investigación y Proyección Social.

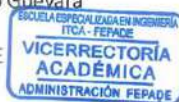
Santa Tecla, 16 de julio de 2025.

Ing. Carlos Alberto Arriola



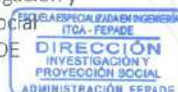
Ing. Christian Antonio Guevara

Vicerrector
ITCA-FEPADE



Ing. Mario W. Montes A.

Director de Investigación y
Proyección Social
ITCA-FEPADE



FOTOGRAFÍAS DEL EVENTO

AUTORIDADES DE ITCA-FEPADE



Ing. Carlos Alberto Arriola Martínez
Rector de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE



Ing. Mario Wilfredo Montes Arias
Director de Investigación y Proyección Social de ITCA-FEPADE



Autoridades de ITCA-FEPADE, miembros de la Dirección de Investigación, Directores de Escuela y Docentes Investigadores.



Autoridades de ITCA-FEPADE, miembros de la Dirección de Proyección Social y Docentes Coordinadores.

OTRAS FOTOGRAFÍAS DEL EVENTO

FOTOS DE DIRECTORES ACADÉMICOS Y REGIONALES, DOCENTES INVESTIGADORES, ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS







DOCENTES INVESTIGADORES



CENTRO REGIONAL MEGATEC LA UNIÓN



CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL



CENTRO REGIONAL MEGATEC ZACATECOLUCA



CENTRO REGIONAL SANTA ANA



SEDE CENTRAL SANTA TECLA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



PRESENTACIÓN DE PÓSTER CIENTÍFICOS

PÓSTER VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2025



ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

VII CONGRESO ACADÉMICO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
2025



Mecatrónica | IA | Electrónica | Desarrollo de Software | Logística | Química



www.itca.edu.sv



SANTA TECLA · SANTA ANA · SAN MIGUEL · ZACATECOLUCA · LA UNIÓN



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Extracción de Colorantes Orgánicos de Flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa) y Pitahaya (Hylocereus Spp) para Aplicación en Productos Alimenticios

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Alma Verónica García (ITCA)
alma.garcia@itca.edu.sv

Tatiana Torres (CEICA)
tatiana.torres@mined.gob.sv

Zaira Trejo (CEICA)
zaira.trejo@mined.gob.sv

INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación por los efectos adversos de los colorantes artificiales ha impulsado la búsqueda de alternativas naturales. Los objetivos de este estudio son explorar la extracción y aplicación en alimentos de los pigmentos orgánicos provenientes de la flor de Jamaica y la pitahaya, centrándose en sus metabolitos secundarios (betalainas y antocianinas), los cuales aportan color y actividad antioxidante. Los colorantes extraídos fueron aplicados en formulaciones de diversos productos alimenticios tales como postres, yogur y encurtidos con resultados diversos que se exponen a continuación.

METODOLOGÍA

Se evaluaron distintos métodos físicos de extracción. Para la pitahaya, la separación por columna empacada resultó más eficaz que la centrifugación. El extracto fue aplicado a yogur, sorbete y encurtido de cebolla.



Figura 1. Extractos de pitahaya y prototipos de yogur y sorbete.
[Elaboración propia]

Para la flor de Jamaica, se empleó lixiviación y concentración por rotoevaporación. El extracto se caracterizó por espectrofotometría UV - VIS por el método de pH diferencial.



Figura 2. Obtención de extracto de flor de Jamaica por lixiviación y rotoevaporación. Espectrofotómetro UV VIS.
[Elaboración propia]

El extracto de la flor de Jamaica fue aplicado a postres y yogur. Se realizaron estudios de colorimetría a los alimentos para evaluar la estabilidad de los extractos aplicados.



Figura 3. Alimentos elaborados con colorante de la flor de Jamaica.

Figura 4. Prueba de colorimetría a extractos aplicados en alimentos

RESULTADOS

El colorante obtenido de la pitahaya es de carácter ácido (pH=3.64), con sólidos solubles dependiendo de su concentración de pulpa en agua: 1°Brix para 1:1 de 6.5 y 2°Brix para 2:1 de 8.9). El extracto fue aplicado a yogur, sorbete y encurtido de cebolla, se encontró que su estabilidad es limitada frente a cambios de temperatura y pH. El producto que demostró mayor persistencia del color fue el sorbete por sus características de fabricación.

Tabla 1. Resultados de estudio de colorimetría en prototipos de sorbete con colorante extraído de la pitahaya. [Elaboración propia]

Concentración de colorante y método de extracción.	Temperatura		
	Día 1	Día 15	Día 45
PROTOTIPO No 1 (Sorbete COLOMBIA)			
PROTOTIPO No 2 (Sorbete COLOMBIA)			

El colorante de la flor de Jamaica es de carácter ácido (pH = 2.52), más denso que el agua (1.25 g/ml), con una concentración de sólidos solubles de 55 °Brix y con un contenido total de antocianinas de 2,862.4 mg/L. Dicho colorante fue aplicado en espumillas, crema pastelera, biscocho esponjoso y yogur. Fue estable a altas temperaturas y a la luz pero incompatible con ingredientes con alto contenido de grasas.

CONCLUSIONES

1. Con base a los resultados obtenidos de los estudios de colorimetría en las diferentes formulaciones de alimentos que contenían el colorante de la pitahaya se puede concluir que no es estable a temperaturas mayores a la del medio ambiente (aproximadamente 25 °C) ni a pH ácidos.
2. El colorante obtenido de la flor de Jamaica es compatible con productos de carácter ácido pues mantiene la intensidad del color a través del tiempo; es incompatible con ingredientes ricos en grasa como la yema de huevo ya que los coagula. El colorante es estable a altas temperaturas puesto que en alimentos que requieren ser horneados no se perdió la coloración de forma significativa.

REFERENCIAS

1. M. E. Cervantes-Sánchez, J. L. Huicab-Martínez y J. A. García-Vela. «Obtención de un colorante natural a partir de la pitahaya (Hylocereus undatus haworth, britton y rose) de la región sur del estado de Campeche.» Mexican Journal of Biotechnology, vol. 2, n° 2, pp. 65 - 73, 2017.
2. Z. Córdoba. «Obtención de un colorante orgánico para la industria alimentaria a partir del fruto pitahaya (Hylocereus undatus).» Managua, 2014.
3. R. Fosado, J. Castro, & C.A Gómez. «Producción, composición y usos de la Jamaica.» Revista Universitarios Potosinos, vol. 6, n° 6, 2022.
4. I. B. Ordóñez Zhagui y R. B. Saavedra Rodríguez. «Extracción y uso del colorante natural de la flor de Jamaica (Hibiscus sabdariffa) como alternativa para la elaboración de salchicha y yogur» 2018.



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Estudio de la Aplicación de Inteligencia Artificial para la Implementación de Mantenimiento Predictivo en una Planta de Control de Procesos Industriales

ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

Juan José Guevara Vázquez
juan.guevara@itca.edu.sv

Carlos Geovany Meléndez Molina
carlos.melendez@itca.edu.sv

INTRODUCCIÓN

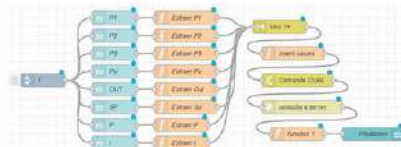
En esta investigación se entrenaron y evaluaron modelos de aprendizaje automático para predecir el estado operativo de un proceso industrial. Se automatizó un entrenador de Procesos de Flujo y Presión para publicar sus datos operativos en tiempo real. Se introdujeron fallas en el convertidor de señal de la válvula que controla la presión del sistema. Los datos del proceso y de fallas se registraron en buen y mal funcionamiento para crear un conjunto de datos clasificados. Con los datos se entrenaron y evaluaron varios modelos de aprendizaje automático. Finalmente, el modelo más efectivo se puso en producción, prediciendo el estado del proceso en tiempo real obteniendo un rendimiento $> 90\%$.

RESULTADOS

a. El desempeño obtenido con los modelos fue el siguiente:

Modelo	Efectividad en predicciones (%)
Regresión Lineal	35
Árbol aleatorio	90.4
Bosque aleatorio	99.7
Perceptrón multicapa	96

b. El flujo NODE-Red elaborado para publicación de datos del proceso en el modelo puesto en producción es el siguiente:



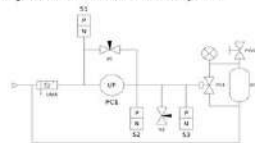
c. Se automatizó un entrenador de Control de Procesos Industriales de Flujo y Presión publicando datos del proceso en tiempo real.

d. Se diseñó un sistema de captura y procesamiento de datos del proceso y de fallas generadas.

METODOLOGÍA

1. **Automatización de entrenador de procesos industriales de flujo y presión:** se utilizó un módulo Siemens ET 200 con un PLC S7 1510 para automatizar el entrenador con un control proporcional-integral (PI) y publicación de datos de proceso con NODE-Red.

2. **Diseño de Sistema de generación de fallas:** se modificó el sistema de control neumático de la válvula reguladora de presión PVI para producir dos fallas: 1) Falla en sellos de válvula de PC1. 2) Fuga a la atmósfera entre PC1 y PVI.



Las fallas se producen cuando se abren las válvulas de aguja V1 y V2. Los cambios en la presión son detectados por S1 y S2.

3. **Captura y procesamiento de los datos del proceso:** se registraron datos en tiempo real con el proceso funcionando correctamente y con fallas. Posteriormente se etiquetaron (falla/no falla), se almacenaron más de 50 mil registros que conformaron el dataset.

4. **Entrenamiento y evaluación de modelos:** se entrenaron y evaluaron diversos modelos de clasificación binaria, los mejores resultados se obtuvieron con Árbol Aleatorio, Bosque Aleatorio y Perceptrón Multicapa de clasificación.

Resultado de evaluación del modelo de bosque aleatorio.

Métrica	Resultado
Coeficiente de correlación	0.9923
Error absoluto medio	0.0040
Raíz de error cuadrático	0.0067
Error relativo absoluto	0.0006
Error relativo cuadrático	7.4136

Matriz de confusión de perceptrón multicapa

	[[1007 148]]	
	[297 4299]]	
	precision	recall
	f1-score	support
0	0.99	0.97
1	0.94	0.95
	0.96	0.96
accuracy	0.98	0.98
macro avg	0.96	0.96
weighted avg	0.96	0.96

5. **Puesta en producción de modelo entrenado:** en una imagen Linux de Docker se implementó FastAPI para cargar el modelo perceptrón multicapa. Se utilizó un Flujo de NODE-Red para enviar los datos del proceso al modelo para su análisis y predicción.

CONCLUSIONES

1. Los mejores resultados se obtuvieron con modelos aleatorios de Árbol y Bosque. El primero tiende a sobre ajustarse por lo que su aplicación no se recomienda. Bosque aleatorio puede ser utilizado para la predicción de fallas.

2. Perceptrón multicapa es una Red Neuronal profunda que fue finalmente puesta en producción. Su naturaleza hace compleja su configuración y consume bastante poder de proceso durante el entrenamiento, pero bien configurada muestra un desempeño excelente.

3. Se concluye que pueden utilizarse modelos de aprendizaje automático para la predicción de fallas en procesos industriales.

REFERENCIAS

1. M. Daigle, C. S. Kulkarni, y G. Gorospe, "Application of model-based prognostics to a pneumatic valves testbed", en 2014 IEEE Aerospace Conference, mar. 2014, pp. 1-8. doi: 10.1109/AERO.2014.6836319.
2. C. S. Kulkarni, M. J. Daigle, G. Gorospe, y K. Goebel, "Experimental Validation of Model-Based Prognostics for Pneumatic Valves", Int. J. Progn. Health Manag., vol. 8, p. 018, 2017.
3. G. Liguori, "Predictive maintenance in industry 4.0: applications and advantages", CodeX. Consultado: el 15 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://medium.com/codex/predictive-maintenance-in-industry-4-0-applications-and-advantages-72bd7383823e>



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Diseño de un Sistema Didáctico de Control Automático para Corrección del Factor de Potencia y Monitoreo de Variables Eléctricas en Instalaciones de Baja Tensión

CENTRO REGIONAL SANTA ANA

Carlos Levi Cartagena Lobos
carlos.cartagena@itca.edu.sv

David Ernesto Cortez
darnesto.cortez@itca.edu.sv

INTRODUCCIÓN

El factor de potencia es crucial para la eficiencia energética. Este proyecto aborda la corrección del factor de potencia utilizando tecnologías digitales y el Internet de las Cosas IoT. El sistema desarrollado incluye un monitor de variables eléctricas basado en LabVIEW, que se comunica con un PLC mediante el protocolo MODBUS TCP/IP. Este enfoque innovador no solo optimiza el consumo de energía y la calidad del suministro eléctrico, sino que también permite la gestión remota de los sistemas instalados. Su uso didáctico facilita realizar prácticas en un entorno real que enriquece el proceso educativo.

METODOLOGÍA

1. Diagnóstico de cargas eléctricas de baja tensión en el Centro Regional Santa Ana.
2. Diseño del sistema de corrección automática del factor de potencia, basado en el controlador BR 6000, tarjetas DAQ NI 6009 para la adquisición de datos y un dashboard monitor de variables eléctricas desarrollado con LabVIEW, Fig. 1.
3. Se validó el sistema desarrollado con un muestreo exhaustivo del tablero eléctrico instalado en el Centro de Cómputo 2, con 1,483 muestras y una tasa de 60 por minuto, con resultados exitosos.

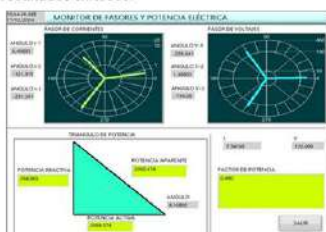


Fig. 1: Monitor de corriente voltaje y desbalance.



Fig. 2: Tablero de Control.

RESULTADOS

1. Implementación del sistema automatizado de corrección del factor de potencia en el Centro Regional Santa Ana: montaje de equipos, red de comunicaciones y tablero de control en el Centro de Cómputo 2. Fig. 2.
2. El sistema ha sido efectivo en mantener un alto nivel de eficiencia energética, como se muestra en las mediciones de Corriente, Voltaje, Factor de Potencia y Desbalance, mostradas en las Figuras 3, 4, 5, y 6.
3. Se desarrolló un Manual de Usuario y una Guía Didáctica para prácticas académicas de laboratorio usando el sistema implementado.



Fig. 3: Corriente medida en las fases A, B y C.

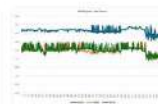


Fig. 4: Voltaje medido en las fases A, B y C.

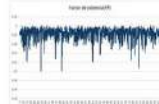


Fig. 5: Factor de potencia medido en el tablero eléctrico del CC2.



Fig. 6: Desbalance de voltaje en el tablero eléctrico del CC2.

CONCLUSIONES

1. El uso de tecnologías avanzadas de visualización de datos permite un monitoreo y control más eficiente de las variables eléctricas.
2. El sistema desarrollado no solo ha cumplido con los objetivos técnicos del proyecto, sino que también ha proporcionado una valiosa herramienta didáctica para la formación de estudiantes de la carrera de Técnico en Ingeniería Eléctrica.
3. La implementación del sistema de corrección del factor de potencia ha demostrado ser una inversión valiosa, para eliminar las penalizaciones y mejorar la eficiencia energética del sistema eléctrico en el Centro Regional Santa Ana.

REFERENCIAS

1. Ortea Next, "Sistemas de corrección del factor de potencia en baja tensión", 2021.
2. A. Gordillo Solano, "Corrección de factor de potencia en baja tensión", Universidad Mayor de San Andrés, 2018.
3. Electricity & Magnetism, "4 tipos de métodos de corrección de factor de potencia eléctrica más comunes", 2020.
4. Gonzaga & Rodríguez Cia. Ltda., "Corrección del factor de potencia", 2021.
5. A. R. Gómez, "Cargas eléctricas de CA, cargas no lineales, armónicos y filtros", YTELECT, 2020.



Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Implementación de Tecnologías de Modelado Digital para el Fortalecimiento del Aprendizaje Virtual en Navegación Marítima en el Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN La Unión

CENTRO REGIONAL LA UNIÓN

Ing. Edgardo Antonio Claros Quintanilla
edgardo.claros@itca.edu.sv

Lic. Danilo Yoalmo López López
dlopez@itca.edu.sv

INTRODUCCIÓN

La educación marítima requiere estrategias formativas que simulen condiciones reales de navegación sin poner en riesgo la seguridad. Los entornos virtuales y simuladores computarizados son esenciales para desarrollar habilidades técnicas. El Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN de El Salvador, requería innovar su simulador de navegación marítima, a través de la digitalización de instrumentos en el puente de mando y fortalecer su valor educativo. Esta innovación reduce la brecha entre los requerimientos del sector marítimo moderno y los recursos disponibles. El proyecto de investigación propuso diseñar instrumentos digitales de navegación, usando tecnologías web, para simular funciones y escenarios clave del puente de mando, tales como el compás magnético, clinómetro, mandos de aceleración, sistema de propulsión, anemómetro y otros elementos esenciales para una formación realista.

RESULTADOS

Como resultado del proyecto, se diseñó un simulador virtual basado en el buque Defiant 85, una embarcación actualmente utilizada por la Marina de El Salvador. Este modelo fue seleccionado como referencia por su relevancia en la formación práctica de los estudiantes de Cadete de Marina y por representar un estándar operativo dentro del contexto institucional. Este simulador busca fortalecer las competencias técnicas de los estudiantes del CEIN, replicando el puente de mando y condiciones reales de navegación. Se diseñaron 9 instrumentos: compás magnético, rueda de gobierno, clinómetro, mandos de aceleración, indicadores de propulsión, anemómetro, indicador de combustible, controles de timones individuales y sistema de apagado de emergencia. Se implementó un formulario básico de retroalimentación, que permite al instructor configurar los parámetros iniciales de una simulación según diferentes escenarios.

METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló en cuatro fases:

Fase I. Se planificó el trabajo de campo, incluyendo la creación de las herramientas de investigación, tales como hojas de observación y entrevistas. Se planificaron las visitas al Centro de Educación e Instrucción Naval CEIN de La Unión.

Fase II. Se aplicaron las herramientas en tres visitas de campo, lo que permitió recopilar y analizar datos para establecer los requerimientos técnicos necesarios, así como el diseño y desarrollo de los instrumentos de navegación digital.

Fase III. Con base en los requerimientos definidos, se desarrollaron nueve instrumentos de navegación digital inspirados en las características del buque Defiant 85.

Fase IV. Se presentó el simulador al CEIN para recibir retroalimentación y validación, identificar oportunidades de mejora y aplicar ajustes finales, asegurando así la funcionalidad y pertinencia del sistema dentro del proceso educativo marítimo.



Fig.2. Simulador de Navegación Marítima

CONCLUSIONES

1. El proyecto confirmó la viabilidad de un simulador con instrumentos de navegación integrados, capaz de recrear escenarios realistas para fines educativos y de entrenamiento.
2. Los instrumentos del simulador mostraron alta precisión, replicando fielmente condiciones reales, lo que respalda su uso efectivo en estudios y prácticas de navegación marítima.
3. El simulador ofrece un entorno virtual realista que reduce costos y riesgos, mejora la seguridad, permite prácticas complejas y optimiza tiempo y recursos en la formación marítima.

REFERENCIAS

1. H. P. Álvarez, «La importancia del empleo de simuladores en la formación del Alumno de Puente,» Universidad de La Laguna, España, 2021.
2. M. Schagerl, «Simulación realista en la formación marítima: Principios y aplicaciones,» Journal of Maritime Studies, vol. 7, no. 3, pp. 45-60, 2019.
3. M. Stopford, «Maritime Economics,» Routledge, 2009.
4. L. Perez, «El rol de los simuladores en la educación marítima,» Revista de Ciencias Navales, vol. 2, pp. 85-92, 2021.



Fig.1. Recolección de Información CEIN

REFRIGERIOS Y ALMUERZO DEL CONGRESO





NOTAS DE DIVULGACIÓN

DIARIO EL SALVADOR

Inicio > DePaís

El ITCA-FEPADE desarrolla el VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación 2025

Docentes investigadores presentaron los resultados de 11 proyectos de investigación vinculados con el sector productivo, proyección social y la academia.

por Mariela Quintanilla — 16 de julio de 2025 En DePaís Tiempo de lectura: 2 mins read — AA



Algunas de las temáticas que se abordaron en las investigaciones fueron sobre las emisiones de dióxido de carbono en tipos de procesos constructivos de viviendas en El Salvador, extracción de colorantes orgánicos a partir de estructuras vegetativas de Flor de Jamaica y Pitahaya, desarrollo de una plataforma web para identificar y contratar a profesionales Freelancer en el país, tutor digital para potenciar el aprendizaje de Lógica de Programación utilizando Inteligencia Artificial y realidad aumentada, entre otros.

«Son proyectos multidisciplinarios, los desarrollamos con docentes investigadores y con el apoyo de estudiantes destacados. Queremos compartir todo el conocimiento con la comunidad académica. El objetivo principal es intercambiar experiencias, mostrar lo que hemos hecho», comentó Mario Montes, director de investigación y proyección social del ITCA-FEPADE.

Uno de los participantes en el congreso fue Edgardo Claros, un ingeniero en Desarrollo de Software y docente investigador del ITCA-FEPADE en La Unión, quien realizó un proyecto de investigación basado en el desarrollo de un simulador que servirá para realizar prácticas de navegación en el Centro de Educación e Instrucción Naval (CEIN) de La Unión.

«Hay una amplia población de estudiantes que son instruidos en el tema de la navegación marítima, personal militar que son destacados en la base naval de La Unión. Ellos realizarán sus prácticas de navegación utilizando este simulador, lo cual tiene un impacto significativo ya que reduce los costos, mejora la seguridad marítima y el estudiante tiene la oportunidad de recibir un seguimiento apropiado por parte de los instructores». Explicó Claros.

Al congreso asistieron todos los docentes investigadores, quienes durante este día exponen los resultados de sus trabajos.

La Dirección de Investigación y Proyección Social de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE lleva a cabo este día el VII Congreso Académico de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación 2025, donde presenta los resultados de once proyectos de investigación que fueron desarrollados durante 2024.

Las investigaciones estuvieron vinculadas con el sector productivo, la proyección social y la academia y se llevaron a cabo en la sede central del ITCA-FEPADE y en los cuatro centros regionales de la institución ubicados en Santa Ana, San Miguel, Zacatecoluca y La Unión.

«Estos proyectos de investigación tienen una razón de ser importante y es que tienen una vinculación con el sector productivo, la comunidad, la sociedad y pretendemos dar respuesta a problemas que hay y que probablemente no se les ha dado solución», expresó Carlos Arriola, rector del ITCA-FEPADE.





ITCA-FEPADE CELEBRÓ EL VII CONGRESO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



16 de julio de 2025

El evento reunió a docentes investigadores de las sedes de Santa Ana, Santa Tecla, Zacatecoluca, San Miguel y La Unión, quienes compartieron los resultados de 11 proyectos destacados que abordan desafíos actuales a través de soluciones innovadoras.

Este espacio promovió el intercambio académico y la colaboración entre especialistas, fortaleciendo las capacidades institucionales y contribuyendo al desarrollo científico y tecnológico del país.

Con iniciativas como esta, ITCA-FEPADE reafirma su compromiso con la excelencia académica y la generación de conocimiento al servicio de la sociedad.

Link para acceder a la divulgación:

<https://www.itca.edu.sv/2025/07/22/itca-fepade-celebro-vii-congreso-investigacion-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

REDES SOCIALES

CANAL DE YOUTUBE DE ITCA-FEPADE



Enlace para acceder al video del evento:

<https://www.youtube.com/watch?v=xsoco8ZlOf4>

FACEBOOK ITCA-FEPADE



Enlace: <https://www.facebook.com/share/p/1GH2JRPahz/>



Enlace: <https://www.facebook.com/share/v/15xxj4gxTu/>



Enlace: <https://www.facebook.com/share/p/19Lvg37jQp/>

INSTAGRAM ITCA-FEPADE



Enlace: https://www.instagram.com/p/DMYGXf-zeng/?utm_source=ig_web_copy_link



Enlace: https://x.com/DeSocial_ES/status/1945506743653429629



Enlace: <https://x.com/elsalvador/status/1945509097949823028>

X RADIO YSKL



Enlace: <https://x.com/radioyskl/status/1945565378224296253>



Enlace: <https://x.com/radioyskl/status/1945565375191486870>

SEDE CENTRAL Y CENTROS REGIONALES EL SALVADOR



La Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, fundada en 1969, es una institución estatal con administración privada, conformada actualmente por 5 campus: Sede Central Santa Tecla y cuatro centros regionales ubicados en Santa Ana, San Miguel, Zacatecoluca y La Unión.

1. SEDE CENTRAL SANTA TECLA

Km. 11.5 carretera a Santa Tecla, La libertad.
Tel.: (503) 2132-7400

2. CENTRO REGIONAL SANTA ANA

Final 10a. Av. Sur, Finca Procavia.
Tel.: (503) 2440-4348

3. CENTRO REGIONAL ZACATECOLUCA

Km. 64.5, desvío Hacienda El Nilo sobre autopista a Zacatecoluca.
Tel.: (503) 2334-0763 y 2334-0768

4. CENTRO REGIONAL SAN MIGUEL

Km. 140 carretera a Santa Rosa de Lima.
Tel.: (503) 2669-2298

5. CENTRO REGIONAL LA UNIÓN

Calle Sta. María, Col. Belén, atrás del Instituto Nacional de La Unión
Tel.: (503) 2668-4700

www.itca.edu.sv

