



Proceso editorial

Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia
Calle 13 No. 16 -74 Bogotá - Colombia
correo: revistaetrasetitc@itc.edu.co

Edición 10 | Marzo, 2024

BOLETÍN DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA.

*"Un niño, un profesor, un libro, un bolígrafo
pueden cambiar el mundo".
Malala Yousafzai Nobel de la Paz 2014*



¿QUÉ ES UN BOLETÍN DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA?

Es una publicación dirigida por la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia de la **ETITC**, y que tiene como objetivo principal, difundir las actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico de la institución.

Además de ser un instrumento para la difusión del conocimiento, en temas relacionados con la ingeniería y la tecnología, el boletín, también está dirigido tanto a la comunidad académica interna como a los actores externos interesados en transmitir y compartir sus experiencias en las actividades y temas que nos convocan.

En la elaboración de este, participan activamente los miembros de la institución, quienes colaboran y contribuyen significativamente en la divulgación y promoción del saber generado al interior de la **ETITC**, pues tiene un papel fundamental en la proyección de la **ETITC** hacia la sociedad en general.

Es así como, al compartir los avances, y logros con públicos más amplios, buscamos fortalecer los vínculos, tanto con los sectores productivos como con las comunidades en las que tenemos incidencia.



VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y TRANSFERENCIA

Luisa Marina Gómez Torres
Vicerrectora de Investigación Extensión y Transferencia

Martha Cecilia Herrera Romero
Profesional Especializado

Fernando Martínez Rodríguez
Apoyo investigación

Yina Faizulli Quintero Gamboa
Coordinadora Centro de Pensamiento

Julio Ernesto Corzo Gil
Apoyo laboratorio inteligente

Víctor Alfonso Molina Mandón
Coordinación investigación estudiantil

Lilia Carolina Rojas Pérez
Asesora Innovación

Félix Jorge Zea Arias
Profesional de Gestión. Coordinador Grupo Interno de Trabajo Extensión y Proyección Social GITEPS

Alicia Mancera Barriga
Asistente Vicerrectoría de Investigación

Editor
María Alejandra Millán Ramírez,
Gestión Editorial

Gestor de Diagramación
Carol Rodríguez
Técnico Operativo Diseño Gráfico



EN ESTA EDICIÓN:

1. Proyectos Integradores en la ETITC: Una Herramienta para el Desarrollo de Habilidades Técnicas y Blandas en el Ámbito Educativo.
Por. Luisa Marina Gómez Torres
2. Aplicación Móvil para la Gestión de Residuos Electrónicos y Puntos de Recolección.
Por. Elkin Fabián Vásquez Manrique, Juan Sebastián Ballen Montenegro e Iván Darío Méndez Aguilera
3. Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire Mediante el Internet de las Cosas - IoT.
Por. Mariángel Samantha Beltrán Díaz, Shirley Fernanda Imbachi Ñañez
4. Automatización de Bases de Datos usando API RES para Sistemas de Gestión de Renovación de Pólizas.
Por. Juan Alejandro Montoya Celis, María Camila Beltrán Bocanegra e Iván Darío Méndez Aguilera
5. Evaluación de Cobertura de la Comunicación entre Microcontroladores ESP32.
Por. Anderson Steven Rojas Rodríguez, Sol Angie Ochoa Cruz y Wladimir Páez Guerra
6. Potencial de la Larva de Mosca Soldado-Negra para el Tratamiento de Residuos Orgánicos.
Por. Luisa Marina Gómez Torres
7. Academia.edu. Una Herramienta Esencial para Investigadores.
Por. María Alejandra Millán Ramírez



1. PROYECTOS INTEGRADORES EN LA ETITC: UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES TÉCNICAS Y BLANDAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Por: Luisa Marina Gómez Torres (viceinvestigacion@itc.edu.co)

Vicerrectora de Investigación, Extensión y Transferencia



Los proyectos integradores, desarrollados en la **ETITC**, son una herramienta pedagógica, que buscan articular diferentes áreas del conocimiento y habilidades, en un solo proyecto práctico y aplicable. Esta integración, ayuda a los estudiantes a entender cómo se integran distintas áreas del conocimiento, para resolver problemas complejos.

Ya que se consideran competencias genéricas y específicas, estos proyectos integradores, también favorecen el desarrollo de habilidades técnicas y blandas; fomentan la creatividad y la innovación; mejoran la motivación y el compromiso con el aprendizaje; permiten una evaluación más completa de los resultados de aprendizaje; desarrollan la capacidad para trabajar efectivamente en equipo; fomentan la autonomía y la autoorganización, gestionando el tiempo y los recursos. Es así como, a través de esta estrategia, los estudiantes confrontan problemas y desafíos, que, los preparan para enfrentarse a situaciones reales, lo que promueve también el aprendizaje significativo.

Uno de los proyectos integradores que se presenta en este boletín, tiene que ver con el desarrollo de una aplicación móvil, para la gestión de residuos electrónicos, y sus puntos de recolección. El desarrollo de este tipo de herramientas es muy importante, ya que, la recolección de residuos electrónicos es esencial para evitar la contaminación del ambiente, pues la liberación de sustancias tóxicas que emiten, reduce la huella de carbono; se disminuye la presión sobre



los rellenos sanitarios; y, se fomenta la recuperación de materiales, ahorrando energía y recursos; y mejora la conciencia sobre el reciclaje y la gestión adecuada de estos residuos.

Otro de los proyectos, se trata de un sistema de monitoreo sobre calidad del aire mediante el Internet de las Cosas (IoT). La calidad del aire, es fundamental para la salud humana, el bienestar ambiental, y el equilibrio ecológico. La relación entre la calidad del aire, y los niveles de dióxido de carbono (CO₂), son relevantes en el contexto del cambio climático, y la salud pública. Monitorear los niveles de CO₂, sirve para identificar fuentes de emisión, y evaluar la efectividad de las políticas de mitigación; también, son un insumo para modelar el cambio climático y sus impactos potenciales.

Adicionalmente, otra estrategia, es la que se relaciona con la automatización de bases de datos usando API REST, para sistemas de gestión de renovación de pólizas. Se resalta que, ofrece numerosos beneficios, como: eficiencia operativa y precisión de datos; mejora de la experiencia del cliente, así como reducción de costos. Por lo que, implementar esta tecnología no solo optimiza los procesos, sino que también proporciona una base sólida para la escalabilidad y la innovación continua en las empresas de los sectores de banca, servicios financieros y seguros.

De igual forma, otro de los proyectos, es la evaluación de cobertura de la comunicación entre microcontroladores ESP32. Esta permite optimizar la ubicación de los dispositivos, reducir interferencias, planificar expansiones de red, asegurar una comunicación robusta, y mejorar la experiencia de los usuarios. Implementar una estrategia adecuada de evaluación de cobertura es fundamental para el éxito de cualquier proyecto que dependa de la comunicación entre microcontroladores.

Y, por último, el uso de la mosca soldado negro, para el tratamiento de residuos orgánicos, y que ofrece una solución sostenible, eficiente y económica que no solo aborda el problema de la gestión de residuos, también, genera productos valiosos como proteínas animales, y compost de alta calidad. Esta práctica, contribuye significativamente a la economía circular, mejora la sostenibilidad ambiental, y, proporciona una alternativa viable para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Es así como, desde la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia, haciendo visible estos proyectos integradores en la ETITC, como herramientas para el desarrollo de habilidades técnicas y blandas en el ámbito educativo, también se espera que, los boletines motiven a todos los miembros de la comunidad académica a investigar, escribir y publicar sobre las iniciativas académicas de su interés, y en las que participan activamente en la ETITC, como son las prácticas de investigación en el aula, los proyectos integradores, los semilleros, los proyectos de investigación, entre otros.



2. APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y PUNTOS DE RECOLECCIÓN

Por: Elkin Fabián Vásquez Manrique (efvasquezm@itc.edu.co), Juan Sebastián Ballen Montenegro (jsballenm@itc.edu.co), Iván Darío Méndez Aguilera (idmendez@itc.edu.co)

Facultad de Ingeniería de Sistemas



Objetivo del Proyecto:

Crear una solución integral para la gestión de residuos electrónicos mediante el desarrollo de una aplicación móvil intuitiva y eficiente. Se pretende fomentar la reutilización y el reciclaje de dispositivos electrónicos, reducir la cantidad de desechos electrónicos, y sensibilizar a la sociedad sobre la importancia del reciclaje.

Contexto y Justificación:

En la actual era digital, la rápida obsolescencia de los dispositivos electrónicos, ha generado un progresivo problema de residuos electrónicos, ya que, estos desechos, contienen materiales tóxicos que pueden causar daños tanto ambientales como a la salud humana, por lo que, abordar este problema es crucial para proteger tanto el medio ambiente como la salud pública. La aplicación móvil propuesta, es relevante, tanto para la comunidad académica, por su innovación tecnológica, como para la sociedad, por su contribución a la sostenibilidad ambiental.

Metodología:

Se utilizó la metodología Scrum, en la cual se hicieron reuniones periódicas, siguiendo un product backlog¹ y roles específicos para el desarrollo de la aplicación, usando Flutter² como framework³

¹Llamado, pila de producto, es un listado de todas las tareas que se pretenden hacer durante el desarrollo de un proyecto.

²Es un marco de código abierto desarrollado y compatible con Google.

³Es un esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos.



principal; adicionalmente, se implementaron técnicas de diseño para asegurar una experiencia de usuario óptima, y se utilizaron las API de Google Maps⁴ para desarrollar geolocalización en puntos de reciclaje y centros de recogida; finalmente, se realizó la retrospectiva ante el scrum, identificando procesos de mejora.

Resultados Esperados:

- Reducción de residuos electrónicos.
- Reutilización de dispositivos electrónicos, y sus partes.
- Generación de puntos de recolección y reciclaje, propuestos en la app, por medio de geolocalización
- Concientización por medio de videos, como material didáctico, y contenidos dentro de la aplicación.
- Crear comunidades de reciclaje, con visión medioambiental por medio de los chats y foros desarrollados dentro de la aplicación.
- Despliegue efectivo y funcional de la aplicación móvil.
- Ampliación del uso de la aplicación a nivel local, y, potencialmente también a nivel internacional.
- Generar estadísticas de contribución positiva en la reducción de desechos electrónicos por medio de la aplicación.

Impacto Potencial:

Consolidar tanto el equipo de trabajo como la aplicación, que contribuya a la gestión de residuos electrónicos, promoviendo prácticas sostenibles y responsables. Además, puede ser un modelo para futuras iniciativas de reciclaje y gestión de residuos en otras disciplinas y áreas del conocimiento; a nivel profesional, se puede expandir hacia nuevas oportunidades en el desarrollo de soluciones tecnológicas para diversos problemas ambientales.

Colaboraciones y Financiamiento:

El desarrollo de este software, fue parte del proyecto integrador, en la asignatura de Diseño de Software 2, de la **ETITC**, y donde se contó con la colaboración del docente a través de sus tutorías y clases, no se recibió financiación externa.

3. SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE MEDIANTE EL INTERNET DE LAS COSAS - IOT

Por: Mariángel Samantha Beltrán Díaz (msbeltrand@itc.edu.co), Shirley Fernanda Imbachi Ñañez (sfimbachin@itc.edu.co)

Facultad de Ingeniería de Sistemas

⁴API es la sigla de Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones). Se trata de un conjunto de aplicaciones que permiten la construcción de una interfaz inteligente, configurando un medio por el cual dos sistemas se comunican.



Descripción Proyecto:

El objetivo, desarrollar e implementar un prototipo funcional de un sistema de monitoreo de calidad del aire mediante IoT, utilizando un sensor de CO₂, conectado a un microcontrolador Arduino, que transmitiera los datos de manera inalámbrica a una plataforma en la nube.

Contexto y Justificación:

El proyecto, se focaliza en la importancia de monitorear la calidad del aire, tema crucial para la salud humana y el medio ambiente, ya que la contaminación atmosférica, especialmente, en áreas urbanas, representa un riesgo significativo para la salud pública. Actualmente, la falta de datos detallados, y en tiempo real, dificulta la toma de decisiones informadas para utilizar esos datos de manera precisa y relevante. Por lo tanto, se propone desarrollar un sistema de monitoreo de calidad del aire que utilice tecnología inalámbrica y dispositivos de bajo costo para recopilar datos exactos sobre los niveles de contaminación del aire.

Metodología:

Ya que el proyecto, busca diseñar e implementar un sistema de monitoreo de calidad del aire utilizando dispositivos IoT, ello implica, conectar un sensor de CO₂ a un

microcontrolador Arduino para recopilar datos sobre la contaminación atmosférica en tiempo real, por lo que los pasos clave, incluyen: investigación sobre IoT, y sensores de calidad del aire; diseño de la arquitectura del sistema; desarrollo del código para el Arduino; construcción del sistema físico; pruebas para verificar su funcionamiento y optimización, si son necesarias.

Resultados Esperados:

- Desarrollo de un prototipo funcional de un sistema de monitoreo de calidad del aire mediante IoT.
- Integración exitosa del sensor de CO₂ con el microcontrolador Arduino.
- Transmisión inalámbrica de datos desde el Arduino a una plataforma en la nube.
- Recopilación precisa de datos sobre los niveles de contaminación del aire en tiempo real.
- Validación de la eficacia del sistema a través de pruebas y análisis.
- Contribución al conocimiento existente en el área de IoT aplicada a la monitorización ambiental.
- Potencial para mejorar la comprensión y la gestión de la calidad del aire.

Impacto Potencial:

- En la comunidad académica: Facilitará la investigación y educación en monitorización ambiental.

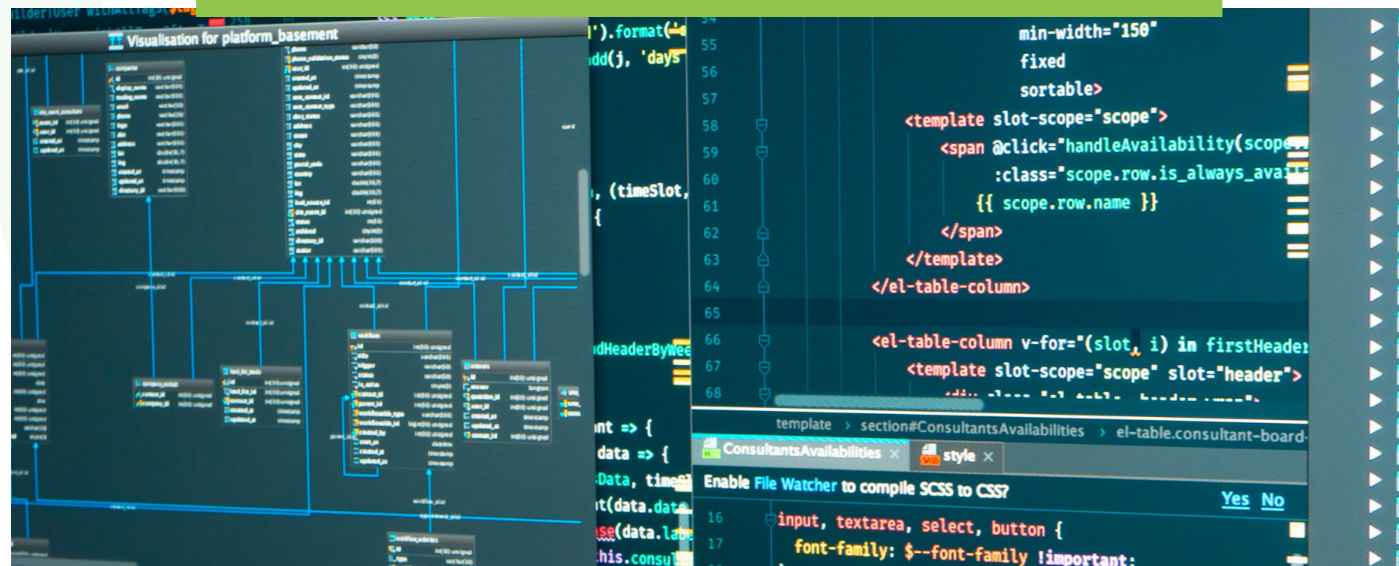


- En el ámbito profesional: Proporcionará herramientas innovadoras para gestionar la calidad del aire.
- En la sociedad en general: Mejorará la calidad de vida y fomentará la conciencia ambiental.

4. AUTOMATIZACIÓN DE BASES DE DATOS USANDO API REST PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE RENOVACIÓN DE PÓLIZAS

Por: Juan Alejandro Montoya Celis (jamontoyac@itc.edu.co),
María Camila Beltrán Bocanegra (mcbeltranb@itc.edu.co),
Iván Darío Méndez Aguilera (idmendez@itc.edu.co)

Facultad de Ingeniería de Sistemas



Objetivo del Proyecto:

Desarrollar y ofrecer un nuevo software que permita la realización de renovaciones automáticas utilizando una API REST, con la finalidad de reducir el impacto medioambiental que generan los residuos físicos, tales como facturaciones y archivos en papel; la comunicación es más rápida entre el cliente y el usuario, recordándole que su póliza o recibo está por vencer, permitiendo al área encargada una búsqueda más amable de su información, optimización de procesos, rapidez y agilidad a la hora de emitir los contratos como eje transversal en los procesos internos, generando unos nuevos horizontes de sentido organizacional.

Contexto y Justificación:

Se evidencia que las pólizas en algunas empresas se generan de forma manual usando datos



en tablas de Excel o registros físicos, para realizar un seguimiento de las fechas de vencimiento, así como los procesos de renovación. Este enfoque manual presenta varios desafíos y limitación que afectan la eficiencia y la precisión del proceso.

Es importante gestionar una renovación automática para mitigar el uso de papel, desperdicios a largo plazo, optimizar el tiempo de búsqueda de los contratos y fechas de vencimiento de las pólizas o servicios. Es relevante, ya que el cliente no necesita desplazarse para realizar pagos o contactar con la empresa prestadora de servicios, para generar la renovación de la póliza; por medio de correos electrónicos se mantendría al tanto al cliente de una forma menos invasiva como llamadas telefónicas o visitas del personal de la aseguradora.

Este proyecto no solamente puede ser implementado en el área de seguros, también puede ser aprovechado por la universidad, para gestionar un sistema de recordatorios de inicio de clases, fechas de pago de matrícula, sistema para renovar su inscripción o datos personales.

Metodología:

Se utiliza la metodología Scrum con reuniones periódicas, siguiendo un product backlog, roles específicos para el desarrollo de funcionalidades y tareas dentro del proyecto para la realización de la retrospectiva y finalmente, identificar mejoras en un proceso continuo de desarrollo.

Resultados Esperados:

- Se obtuvo un cambio significativo a la hora de sistematizar los datos al pasar de físicos a una base de datos.
- Mejora en la comunicación entre el usuario y el cliente al momento de la renovación de las pólizas y servicios.
- Garantizar una renovación oportuna de servicios y recursos sin interrupciones.
- Mejorar la experiencia del cliente, ofreciéndole un proceso de renovaciones más sencillo, que le recuerda las fechas de vencimiento en sus productos.
- Mayor cobertura en el mercado y recolección del dinero en menor tiempo.
- Reducción de costos operativos asociados al área de archivos y gestión de cobros, lo que implicaría un ahorro significativo para la aseguradora que ha implementado el software.

Impacto Potencial:

El impacto de los resultados del desarrollo de este software, disminuiría el tiempo en el que se llevan a cabo algunos procesos, la simplificación de métodos de facturación, renovación de servicios y la reducción del impacto medioambiental al dejar atrás el uso de datos físicos e impresiones en papel.

Colaboraciones y Financiamiento:

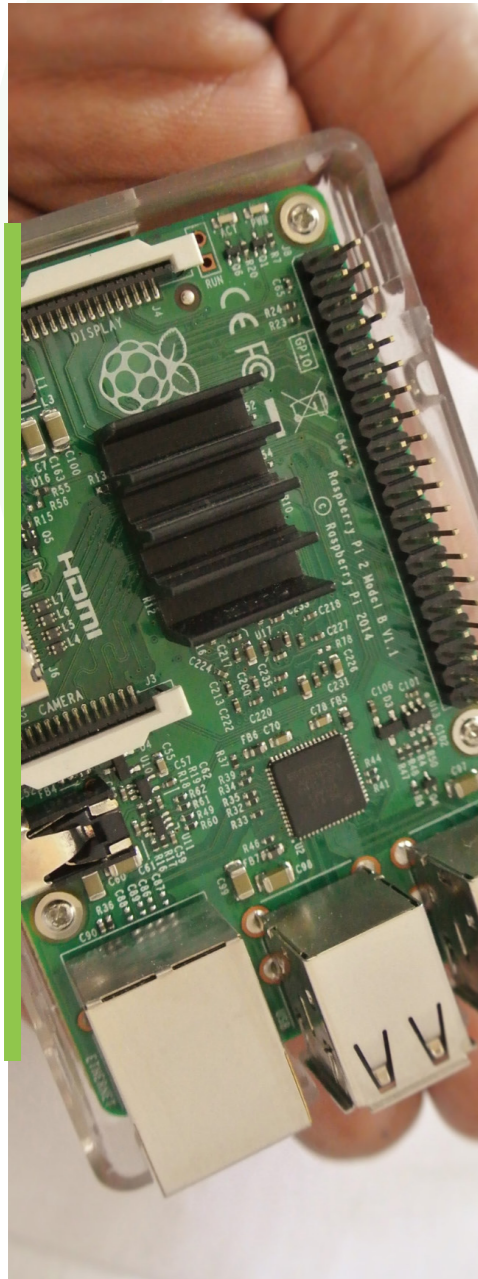
El proyecto de automatización de renovaciones se realizó como proyecto integrador en la materia de diseño de software II, no se ha recibido un financiamiento externo, se ha contado con la colaboración del docente en clases y tutorías.



5. EVALUACIÓN DE COBERTURA DE LA COMUNICACIÓN ENTRE MICROCONTROLADORES ESP32

Por: Anderson Steven Rojas Rodríguez (asrojasr@itc.edu.co), Sol Angie Ochoa Cruz (sychoac@itc.edu.co), Wladimir Páez Guerra (wpaez@itc.edu.co)

Facultad de Mecatrónica



Descripción Proyecto:

El estudio se centra en la evaluación de la cobertura de comunicación entre microcontroladores ESP32, que son dispositivos populares utilizados en aplicaciones de IoT, sistemas embebidos y domótica. El objetivo principal, es determinar la confiabilidad y efectividad de la comunicación entre estos microcontroladores. Se llevaron a cabo pruebas prácticas en un entorno controlado, utilizando diversos protocolos de comunicación como Wi-Fi, Bluetooth y redes LAN. Los resultados de la evaluación, proporcionarán información sobre las capacidades y limitaciones de los microcontroladores en términos de cobertura de comunicación. Estos hallazgos serán de utilidad en el diseño y desarrollo de sistemas IoT y embebidos, ayudando a evaluar su viabilidad en diferentes escenarios y entornos.

Contexto y Justificación:

El proyecto busca investigar y comprender hasta qué punto estos dispositivos pueden comunicarse entre sí de manera efectiva. Este proceso implica realizar pruebas prácticas en un entorno controlado, donde los microcontroladores se comunican utilizando diferentes protocolos, como Wi-Fi o Bluetooth, o incluso estableciendo redes de área local (LAN).

Durante estas pruebas, se recopilan y analizan datos para medir diversos parámetros, como la distancia máxima a la que se puede mantener una conexión estable, la calidad de la señal en diferentes ubicaciones o entornos, la tasa de transferencia de datos, y la confiabilidad de la comunicación en términos de pérdida de paquetes o interrupciones.

Metodología:

Se muestra un desarrollo de la metodología con fases y etapas:

12



FASE 1

Planificación y Diseño experimental:

- Definición de objetivos.
- Selección de parámetros de evaluación.
- Diseño del entorno de prueba.

Resultados Esperados:

- Se determina la distancia máxima de cobertura a la cual los microcontroladores pueden comunicarse de manera confiable y estable.
- Se obtienen datos que brinden información sobre la calidad de la señal en diferentes ubicaciones o entornos.
- Se puede medir la velocidad promedio de transmisión de datos alcanzada durante la comunicación entre los microcontroladores.
- Evaluación de la confiabilidad de la comunicación: Los resultados obtenidos en las pruebas permiten evaluar la confiabilidad de la comunicación entre los microcontroladores. Estos datos incluyen la pérdida de paquetes, las interrupciones y los tiempos de respuesta registrados en el proceso.

Impacto Potencial:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se propone emplear distintas placas para el uso automatizado de diferentes espacios en hogares, oficinas, salones de clase entre otros. Se pretende automatizar espacios que estén ya construidos para tener un acercamiento hacia los avances tecnológicos, y estar más familiarizados con todo el tema de la industria 4.0, así como con las tecnologías de la información.

Colaboraciones y Financiamiento:

El proyecto finalizó su trayectoria, ya que no se cuenta con el financiamiento necesario para desarrollarlo, además, no se cuenta con el tiempo necesario para continuar dicha investigación.



FASE 2

Ejecución de pruebas y recolección de datos:

- Configuración de los microcontroladores ESP32.
- Realización de pruebas de cobertura.
- Medición de la tasa de transferencia de datos.
- Registro de la confiabilidad de la comunicación.



FASE 3

Análisis de datos y resultados:

- Procesamiento de los datos recolectados.
- Interpretación de los resultados
- Identificación de áreas de mejora.
- Documentación y presentación de resultados.

13



6. POTENCIAL DE LA LARVA DE MOSCA SOLDADO-NEGRA⁵ PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Por: Luisa Marina Gómez Torres (viceinvestigacion@itc.edu.co)
Vicerrectora de Investigación, Extensión y Transferencia



Se proyecta que la población mundial superará los 10 mil millones de personas para el año 2050. Este incremento acelerado, junto con el desarrollo económico y la urbanización, demandará una gran cantidad de recursos para cubrir la alta demanda de alimentos, y otros productos agrícolas. Simultáneamente, a nivel global, se generan grandes cantidades de desechos orgánicos, que, a menudo, se eliminan de forma inadecuada, especialmente, en países de ingresos bajos y medios, donde la infraestructura es deficiente, y existen ineficiencias técnicas en la gestión de residuos (Siddiqui et al., 2024).

Así pues, la gestión de los residuos orgánicos municipales se ha convertido en una carga global debido a su impacto negativo en el medio ambiente y la salud humana (Torres y Ortega, 2023). Estos desechos pueden provocar inundaciones, contaminación del aire, y problemas de salud pública, como enfermedades respiratorias, diarrea y dengue. Además, los desechos orgánicos, constituyen la tercera fuente más grande de emisiones de dióxido de carbono, con 3,3 mil millones de toneladas de CO₂, equivalente a gases de efecto invernadero (Siddiqui et al., 2024).

Actualmente, las estrategias de gestión de residuos orgánicos incluyen diversas prácticas como el compostaje, la disposición en rellenos sanitarios, los vertederos a cielo abierto, la incineración, la conversión a piensos⁶ para animales, y la digestión anaeróbica. Sin embargo, estas estrategias enfrentan numerosas limitaciones, ya que, los rellenos sanitarios, y los vertederos a cielo abierto ilegales, continúan siendo los métodos predominantes para la eliminación o tratamiento de desechos orgánicos en muchos países en desarrollo, lo que conlleva a serios problemas ambientales, tales como, emisiones de gases de efecto invernadero, y contaminación de aguas subterráneas y superficiales, además de riesgos para la salud pública debido a vectores de enfermedades (Siddiqui et al., 2024).

⁵Descubierta en diferentes partes del mundo, incluyendo Inglaterra, donde recibió su denominación por un evento particular: en la década de 1960, los soldados ingleses vestían uniformes negros con cinturones blancos, semejantes al insecto de cuerpo completamente negro y una parte abdominal blanca; por eso su descubridor decidió llamarla "mosca soldado negra". <https://aldiaunal.palmira.unal.edu.co/detalle/default-bb9d9be504>
⁶Alimento que se da al ganado y otros animales, consistente en pequeños trozos de comida prensada y deshidratada.



Se estima que los rellenos sanitarios, contribuyen aproximadamente al 8% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero; y los residuos, pueden tardar mucho tiempo en descomponerse completamente con este tratamiento. El compostaje y la digestión anaeróbica, son métodos ampliamente aceptados para el tratamiento de residuos orgánicos, aunque el proceso puede generar olores desagradables debido a la emisión de compuestos orgánicos volátiles como terpenos, alcoholes, cetonas, compuestos de azufre y aminas, así como amoníaco y gases de efecto invernadero. Por otro lado, la incineración es eficiente, pero, requiere tecnología avanzada y costosa para controlar las emisiones de gases residuales.



Por lo tanto, es necesario desarrollar un enfoque para la gestión de residuos orgánicos que sea económicamente viable, respetuoso con el medio ambiente, y técnicamente factible. Los residuos orgánicos no deben ser vistos solo como desechos, sino como una fuente potencial de numerosos y nuevos productos. Los investigadores, han propuesto la bioconversión basada en insectos, como una solución viable para manejar los residuos orgánicos de manera eficaz. Este método, implica el uso de insectos, como larvas de mosca soldado-negra (*Hermetia illucens*), para transformar los residuos orgánicos en productos valiosos tales como, proteínas, grasas, y fertilizantes. La bioconversión basada en insectos, no solo ayuda a reducir la cantidad de residuos, sino que también promueve una gestión sostenible de recursos, al convertir estos residuos, en recursos útiles, y beneficiosos, para diversos sectores (Fowles y Nansen, 2020).

La *Hermetia illucens*, conocida comúnmente como mosca soldado-negra (BSF), se encuentra ampliamente distribuida, especialmente, en regiones tropicales. Esta especie en su etapa adulta, es inofensiva para los humanos, debido a que no puede morder ni alimentarse (Surendra et al., 2020). Las larvas de BSF, que se alimentan de materia orgánica en descomposición, representan una fuente natural de proteínas, y que son utilizadas en la alimentación animal y humana (Bermúdez-Serrano y Sánchez-Velázquez, 2023).

El uso de las larvas de mosca soldado-negra (BSFL), para el tratamiento de residuos orgánicos, está ganando popularidad en varias partes del mundo. Esta práctica no solo contribuye a la minimización de residuos, sino que también puede impulsar el desarrollo local al generar empleo, y reducir los desechos orgánicos en las ciudades.



Además, la producción de biomasa de insectos para alimentos y piensos, la comercialización de subproductos, así como la operación de equipos de bioconversión, ofrecen oportunidades laborales significativas derivadas de esta técnica (Siddiqui et al., 2024).

En un contexto donde la disponibilidad de tierras agrícolas es limitada, reducir el uso de tierras para la producción de alimentos y energía se vuelve prioritario. Los insectos, como la mosca soldado-negra, son una fuente eficiente de materia prima para la producción de biodiesel con un bajo impacto en el uso de tierras agrícolas (Bermúdez-Serrano y Sánchez-Velázquez, 2023).

Los insectos bioconvertidores, y sus derivados, pueden ser procesados industrialmente para producir alimentos para animales, fertilizantes, biodiésel o para extraer compuestos bioactivos. Sin embargo, esta práctica enfrenta varios desafíos significativos que incluyen: la aceptación social y humana, problemas tecnológicos y de infraestructura, disponibilidad de sustratos adecuados, y regulaciones políticas y legales.

En síntesis, la bioconversión de desechos orgánicos, mediante insectos, tiene el potencial de mitigar los residuos, generar oportunidades de empleo, innovar en productos, y proporcionar una fuente sostenible de proteínas para satisfacer las necesidades alimenticias de la creciente población mundial.

REFERENCIAS

Bermúdez-Serrano, I. M., & Sánchez-Velázquez, O. A. (2023). Aprovechamiento integral de la Mosca Soldado Negra: Bioconversión, sostenibilidad y desafíos emergentes. *Scientia Agropecuaria*, 14(4), 571-590.

Escobar Montoya, Q. C., López Juárez, S., Parra Pacheco, B., García Trejo, J. F., & Aguirre Becerra, H. (2024). Pretratamiento de residuos orgánicos para la alimentación de la mosca soldado negro (*Hermetia illucens*): Una revisión. *Perspectivas De La Ciencia Y La Tecnología*, 198-215.

Fowles, T. M., & Nansen, C. (2020). Insect-based bioconversion: value from food waste. *Food waste management: solving the wicked problem*, 321-346.

Siddiqui, Shahida Anusha, et al. (2024). Bioconversion of organic waste by insects—A comprehensive review. *Process Safety and Environmental Protection*.

Surendra, K. C., Tomberlin, J. K., van Huis, A., Cammack, J. A., Heckmann, L. H. L., & Khanal, S. K. (2020). Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.))(Diptera: Stratiomyidae) (BSF). *Waste Management*, 117, 58-80.

Torres-Farfán, Paula Andrea y Ortega Ramírez, Angie Tatiana (2023). Revisión de mecanismos de valorización energética para residuos sólidos urbanos caso: relleno sanitario Doña Juana. *Producción+ Limpia*, 18(1), 192-206.



7. ACADEMIA.EDU: UNA HERRAMIENTA ESENCIAL PARA INVESTIGADORES.

Por: María Alejandra Millán Ramírez (revistaetrasetitc@itc.edu.co)

Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Transferencia



En la era digital, las plataformas en línea se han convertido en aliados indispensables para los investigadores. Una de las más destacadas es Academia.edu, una red social académica que permite a los investigadores compartir sus trabajos, conectar con otros académicos, y descubrir investigaciones relevantes en su campo. Entre los beneficios de Academia.edu se encuentra:

Visibilidad y Difusión:

- Al subir sus publicaciones a Academia.edu, los investigadores aumentan la visibilidad de sus trabajos, alcanzando a una audiencia global.
- La plataforma, facilita el acceso abierto a los documentos, promoviendo la difusión del conocimiento sin barreras.

Conexiones Académicas:

- Academia.edu, permite a los investigadores conectar con colegas y expertos en su área de investigación.
- Facilita la colaboración, y el intercambio de ideas, fomentando una red académica robusta.

Acceso a Investigaciones:

- Los usuarios, pueden descubrir investigaciones relevantes, mantenerse actualizados con las tendencias del campo, y acceder a una vasta biblioteca de documentos académicos.

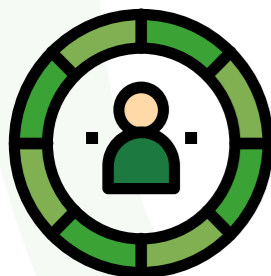


A CONTINUACIÓN, SE PRESENTA LA GUÍA PASO A PASO, PARA USAR ESTA PLATAFORMA:



Paso 1: Registro

- Visite **Academia.edu**
- Haga clic en "Sign Up" (Registrarse) en la esquina superior derecha.
- Puede registrarse usando su dirección de correo electrónico institucional o mediante su cuenta de Google o Facebook.
- Complete el formulario de registro con su nombre completo, correo electrónico, y una contraseña segura.
- Verifique su dirección de correo electrónico siguiendo el enlace enviado a su correo.



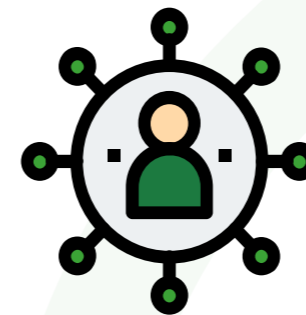
Paso 2: Completar el Perfil

- Inicie sesión en Academia.edu
- Haga clic en su nombre en la esquina superior derecha, y seleccione "Profile" (Perfil).
- Complete su perfil agregando su afiliación institucional (**ETITC**), posición académica, y áreas de investigación.
- Suba una foto profesional, y escriba una breve biografía.



Paso 3: Subir Publicaciones

- En su página de perfil, haga clic en "Upload" (Subir) o "Add a paper" (Agregar un artículo).
- Seleccione el archivo que desea subir desde su computadora (PDF preferentemente).
- Complete la información requerida: título, tipo de documento, resumen, fecha de publicación, y coautores, si los hay.
- Haga clic en "Upload" para finalizar la carga de su documento.



Paso 4: Conectar con Otros Investigadores

- Utilice la barra de búsqueda en la parte superior de la página para encontrar colegas y expertos en su campo.
- Envíe solicitudes de seguimiento a investigadores cuyos trabajos sean de su interés.
- Participe en discusiones y comentarios en los documentos de otros usuarios para establecer conexiones.



Paso 5: Explorar e Interactuar

- Explore la pestaña "Home" (Inicio) para descubrir nuevos artículos y tendencias en su campo.
- Únase a grupos, y siga revistas o instituciones para recibir actualizaciones relevantes.
- Utilice la sección de "Notifications" (Notificaciones) para estar al tanto de la actividad relacionada con sus documentos y conexiones.



Paso 6: Mantenerse Activo

- Actualice regularmente su perfil y suba nuevos trabajos.
- Participe en la comunidad comentando y compartiendo investigaciones.
- Aproveche las estadísticas proporcionadas por Academia.edu, para ver quién está leyendo y citando sus trabajos.

Academia.edu, es una herramienta poderosa que puede amplificar la visibilidad y el impacto de las investigaciones realizadas en la **ETITC**.

¡ESPERAMOS QUE ESTE INSUMO LOS MOTIVE A INVESTIGAR, ESCRIBIR Y PUBLICAR CADA VEZ MÁS, Y CON MEJOR CALIDAD CIENTÍFICA!



Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central

Establecimiento Público de Educación Superior



@etitc | www.etitc.edu.co

