EIEI ACOFI 2025
5º Congreso Latinoamericano de Ingeniería
Más Información: www.acofi.edu.co/eiei
Ingeniería de impacto para cuidar y transformar la vida
ACOFI: 50 años por la excelencia de la educación en ingeniería.

Estrategia para el fortalecimiento de competencias técnicas en electrónica y robótica de los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas de la UFPS seccional Ocaña

Marco José Lanziano Barrera, Luis Anderson Coronel Rojas, Henry E. Navarro Chinchilla, Eduar Bayona Ibáñez, Éder Flórez Solano, Dewar Rico Bautista

Universidad Francisco de Paula Santander
Ocaña, Colombia

Resumen

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña tiene como objetivo principal formar a sus estudiantes en competencias clave, tanto genéricas como específicas. Busca desarrollar habilidades como el pensamiento crítico y analítico para resolver problemas complejos, así como la capacidad de crear soluciones innovadoras utilizando buenas prácticas de ingeniería. Además, promueve el trabajo en equipos multidisciplinarios de manera colaborativa y fomenta una comunicación efectiva, oral y escrita, para expresar ideas y propuestas técnicas de manera clara. Todo esto está orientado a responder a las necesidades del entorno, fortalecer las organizaciones y contribuir al desarrollo regional.

El programa también incentiva el aprendizaje autónomo, esencial para adaptarse al rápido avance tecnológico, y fomenta la responsabilidad ética y social. Esto incluye un uso consciente de la tecnología para beneficiar tanto a la sociedad como al medio ambiente.

Este artículo tiene como propósito compartir las estrategias implementadas para fortalecer las competencias técnicas en electrónica y robótica de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas. La meta es impulsar su crecimiento académico y profesional. A través de estrategias de formación innovadoras y el uso de tecnología de punta, se busca cerrar brechas en habilidades técnicas, fomentar el pensamiento crítico y preparar a los estudiantes para los retos tecnológicos del entorno laboral actual.

La metodología propuesta consta de cuatro fases. En la primera, se realiza un diagnóstico y una planificación estratégica para identificar necesidades, áreas de mejora y oportunidades de innovación. En la segunda fase, se diseñan actividades enfocadas en electrónica y robótica,

DOI: https://doi.org/10.26507/paper.4800

utilizando simuladores, kits de robótica y software especializado. La tercera fase incluye la organización y participación en competiciones de robótica y retos de diseño electrónico, con el objetivo de estimular la creatividad y el trabajo en equipo. Finalmente, en la cuarta fase, se lleva a cabo una evaluación, retroalimentación y mejora continua.

Esta metodología se aplica de forma transversal en las materias relacionadas: Electrónica, Circuitos lógicos y automatización; complementadas por las materias de metodología de investigación, técnicas de investigación y proyectos integradores I, II y III. Al final, se presentan los resultados obtenidos, donde se evidencia que se ha incrementado el desempeño académico, adquisición de habilidades técnicas, participación en proyectos y el número de participaciones en torneos.

Palabras clave: competencias técnicas; electrónica; estrategia aprendizaje; fortalecimiento; robótica

Abstract

The main objective of the Systems Engineering program at Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña is to train students in key competencies, both generic and specific. It seeks to develop skills such as critical and analytical thinking to solve complex problems, as well as the ability to create innovative solutions using good engineering practices. In addition, it promotes collaborative multidisciplinary teamwork and fosters effective oral and written communication to express ideas and technical proposals clearly. All of this is oriented toward responding to the needs of the environment, strengthening organizations, and contributing to regional development.

The program also encourages autonomous learning, essential for adapting to rapid technological advancement, and fosters ethical and social responsibility. This includes a conscious use of technology to benefit both society and the environment.

The purpose of this article is to share the strategies implemented to strengthen the technical competencies in electronics and robotics of Systems Engineering students. The goal is to promote their academic and professional growth. Through innovative training strategies and the use of state-of-the-art technology, we seek to close gaps in technical skills, foster critical thinking, and prepare students for the technological challenges of today's work environment.

The proposed methodology consists of four phases. In the first phase, a diagnosis and strategic planning are carried out to identify needs, areas for improvement, and opportunities for innovation. In the second phase, activities focused on electronics and robotics are designed, using simulators, robotics kits, and specialized software. The third phase includes organizing and participating in robotics competitions and electronic design challenges, to stimulate creativity and teamwork. Finally, in the fourth phase, evaluation, feedback, and continuous improvement are carried out.

This methodology is applied transversally in the related subjects: Electronics, Logic Circuits, and Automation; complemented by the subjects of research methodology, research techniques, and integrative projects I, II, and III. In the end, the results are presented, where it is evident that academic

performance, acquisition of technical skills, participation in projects, and the number of participations in tournaments have increased.

***Keywords**: technical competences; electronics; learning strategy; strengthening; robotics*

1. Introducción

El desarrollo de la investigación en el ámbito institucional está determinado a partir de la visión; así mismo, los principios investigativos se orientan a construir alternativas de solución a los problemas de la sociedad, mediante un trabajo creativo, innovador e interdisciplinario, en la generación de nuevo conocimiento y en las múltiples formas de comunicarlo a la sociedad. En este sentido, la investigación y la formación académica, como eje estratégico del Plan de Desarrollo, es concebida como eje transversal de la formación, presente en los procesos académicos, en la cualificación docente, en la calidad y pertinencia de la oferta, en la cobertura y el desarrollo estudiantil como soporte integral del currículo, de la producción científica y de la generación de conocimiento, orientado a aportar en la consolidación de la Universidad como institución de investigación (Becerra et al., 2019; D. Rico-Bautista & Medina-Cárdenas, 2014; Varea & Coral, 2017).

La institución buscando el fortalecimiento de la investigación formativa en el aula, realiza con la coordinación de la Subdirección Académica, talleres a través de los cuales se brinda a los profesores las herramientas para la inclusión de las actividades de investigación formativa en el micro currículo y su aplicación y evaluación en el desarrollo de las asignaturas, así mismo se promueve la vinculación de los estudiantes en los espacios extracurriculares orientados por la División de Investigación y Extensión DIE, como el club de lectura y los grupos estables que buscan forjar un espíritu investigativo en los estudiantes.

El documento de política curricular de la UFPS, establece que los programas a través del plan de estudios, contenidos, estrategias y prácticas pedagógicas, logren: "*Desarrollar las competencias necesarias para interpretar los hechos científicos y sociales en la perspectiva de su campo profesional; para argumentar, validar y sustentar sus propias hipótesis con fundamento en la investigación y la racionalidad; y para proponer, desarrollar y evaluar las soluciones científicas y tecnológicas que expresan el sentido y los aportes de su profesión a la humanidad*".

El desarrollo de competencias técnicas en electrónica y robótica es fundamental para la formación integral de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas en la UFPS Seccional Ocaña. Sin embargo, se ha identificado una problemática relacionada con la falta de acceso a herramientas tecnológicas avanzadas, espacios adecuados para la experimentación y una conexión efectiva entre teoría y práctica (Cortés-Navarro et al., 2024; Swaminathan et al., 2022; Zaparan-Cardona et al., 2024). Esto ha generado brechas en el aprendizaje y limitaciones en la aplicación de conocimientos en entornos reales, lo que afecta la competitividad de los egresados en el campo laboral. Además, la rápida evolución de estas disciplinas exige una constante actualización de contenidos y metodologías para garantizar que los estudiantes adquieran habilidades relevantes y adaptables a las necesidades del mercado.

Ante este panorama, es necesario diseñar una estrategia que permita potenciar el aprendizaje práctico y mejorar la calidad de la enseñanza en electrónica y robótica dentro del programa de Ingeniería de Sistemas. Esta estrategia debe contemplar la incorporación de tecnologías de vanguardia, la capacitación docente, la creación de espacios de innovación y la promoción de proyectos interdisciplinarios (Medina-Cárdenas et al., 2023; N. A. Rico-Bautista et al., 2020, 2021).

Investigando diferentes bases de datos, se observaron diferentes estudios sobre robótica y programación de automóviles para diferentes sectores de la industria, pero en ninguna de las bases de datos investigadas fue posible encontrar minicoches creados en los últimos 5 años con piezas recicladas. Todos los estudios se basan en investigaciones sobre robots creados para distintas funciones en la agricultura, especialmente, y en cuestiones de automatización (Antela et al., 2024; Marín-Marín et al., 2024; sudha et al., 2024). Su principal ventaja es que utiliza signos hechos a mano, junto con gestos y expresión física. Cabe destacar que la gramática y la sintaxis están representadas en estas construcciones (Abu Sneineh & Shabaneh, 2023; Baig et al., 2021; Márquez-Vera et al., 2023).

En Colombia se realizan muchas competencias de Robotic People Fest, donde se plantean diferentes retos que atraen a diferentes participantes de todo el país, los cuales logran reunir muchos ganadores donde pueden mostrar sus tácticas y robots utilizados para sus propias estrategias de combate (El-Khozondar et al., 2024; Jiménez-Romero et al., 2024). Robotic People Fest son competiciones de robótica que se celebran a lo largo del año con el fin de atraer a estudiantes de diferentes carreras de ingeniería que quieran participar creando su diseño. Esto se hace para promover el interés por la tecnología y la innovación ofreciendo oportunidades de aprendizaje y participación en competiciones y talleres relacionados con la robótica (Antela et al., 2024; sudha et al., 2024).

2. Metodología

Es una investigación-acción, dado que involucra la participación de docentes y estudiantes en el desarrollo de soluciones y mejoras en tiempo real. Este enfoque es ideal cuando se busca transformar la práctica educativa y generar cambios sostenibles dentro de la formación en electrónica y robótica. ¡Por supuesto! Vamos a profundizar en las metodologías mencionadas. Se inicia con la identificación de dificultades en el aprendizaje de electrónica y robótica. Luego, se aplican estrategias como simuladores y retos de diseño, observando la evolución del desempeño y ajustando las actividades con base en los resultados y retroalimentación (Babativa, 2017; Cancela et al., 2010; Danel, 2015; Hernández et al., 2014; Hernández Sampieri et al., 1997).

Se definieron cuatro fases. En la primera, se realiza un diagnóstico y una planificación estratégica para identificar necesidades, áreas de mejora y oportunidades de innovación. En la segunda fase, se diseñan actividades enfocadas en electrónica y robótica, utilizando simuladores, kits de robótica y software especializado. La tercera fase incluye la organización y participación en competiciones de robótica y retos de diseño electrónico, con el objetivo de estimular la creatividad y el trabajo

en equipo. Finalmente, en la cuarta fase, se lleva a cabo una evaluación, retroalimentación y mejora continua, ver Figura 1.



Figura 1. Proceso metodología.

3. Resultados

3.1 Fase 1: Diagnostico y necesidades

Al llegar al curso de electrónica general, lo primero que se realiza es una prueba de presaberes referente al curso para poder empezar de forma adecuada las temáticas a tratar durante el periodo académico, la cual nos indica los avances o no que tienen referente al curso, dando inicio a los estudiantes que tienen un poco de experiencia o conceptos adecuados del curso, para poder formar grupos colaborativos donde los estudiantes con experiencia queden distribuidos de forma adecuada , la cual puede lograr o se ha logrado que todo el equipo de trabajo abarquen las temáticas de forma adecuada y cada uno de ellos obtenga los resultados de aprendizaje esperados para el curso.

Descripción de cómo se realiza cada fase para abarcar las materias de electrónica para por último realizar o construir el prototipo de Robot, para luego poder ser competente.

- Prueba de presaberes. (Nos indica como se encuentran con los conocimientos previos y nos ayuda desde donde debemos partir para dar las temáticas del curso)
- Selección de grupos de trabajo o grupos colaborativos (según el diagnostico dado en la prueba, se distribuyen aquellos estudiantes que tengan un conocimiento más avanzado con aquellos que aún no adquieren los conocimientos)
- Prácticas de laboratorio (Donde cada estudiante realiza montajes por grupos de trabajo previamente indicadas en la guía de actividades, donde el docente pasa a preguntar como realizan el montaje y expliquen el mismo, y es de forma individual para saber si están adquiriendo el conocimiento adecuado)

3.2 Fase 2: Diseño actividades en aula

Diseño de proyectos de clase para la feria que se realiza cada periodo académico. Se les indica que el proyecto debe ser libre, pero que resuelvan una problemática, dando así una amplia investigación para cada grupo de trabajo donde puedan indagar cual problema pueden resolver, luego que tengan la idea deben realizar una exposición donde los docentes o el docente, les indica que deben fortalecer en la idea que están explicando o quieren realizar)

- Practica 1.

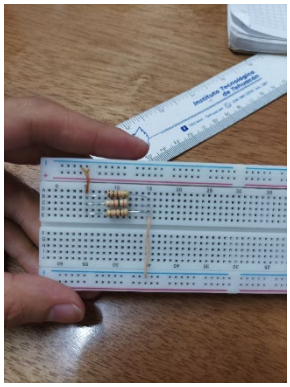


Figura 2. Circuitos serie paralelo y mixto.

Se observa el montaje donde los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos primero observan el circuito para poder realizar la conexión si es en serie paralelo o mixto y poder realizarlo, en la imagen es de conexión en paralelo, ver Figura 2.

- Practica 2.

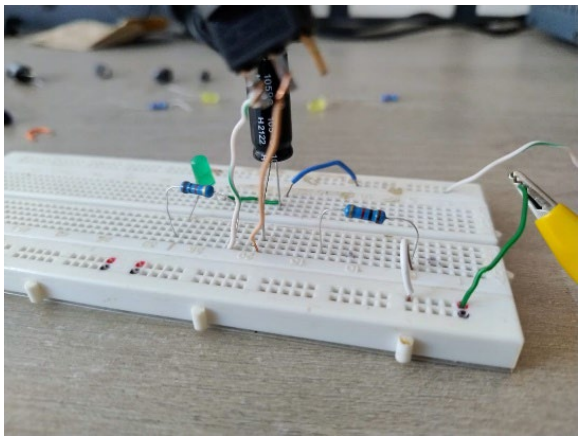


Figura 3. Carga y descarga de un condensador.

Se observa que deben cargar el condensador mediante el indicador que en este caso sería el diodo led, que cuando termina de emitir luz este mismo representa que el cargador ya está descargado, ver Figura 3.

- Practica 3.

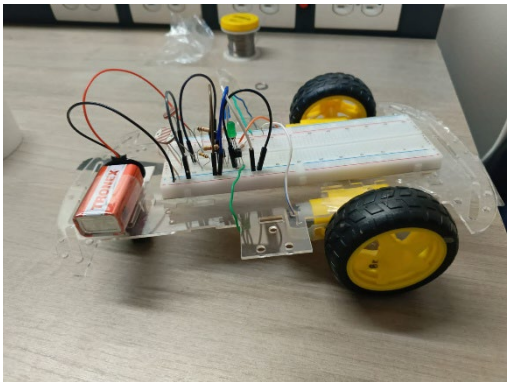


Figura 4. Carro seguidor de luz.

Por medio de las fotos celdas, el carro al proyectarle luz a cada una de las fotoceldas, estas se activan y hacen que gire la llanta por medio de transistores y de igual manera se les coloca un indicador led para que identifiquemos cual está activando en su momento, ver Figura 4.

- Practica 4.

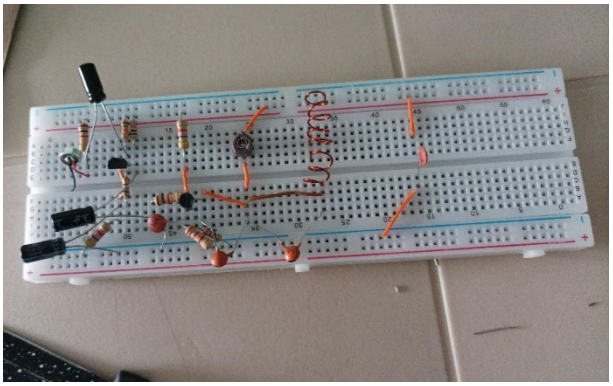


Figura 5. Transmisor Fm.

Este transmisor es para poder recibir señal por medio de la frecuencia FM, donde la idea es realizar el montaje y buscar la señal donde se adapte este mismo, ver Figura 5.

- Practica 5.

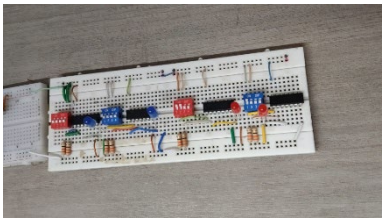


Figura 6. Compuertas lógicas.

Se realiza montajes para comprobar las tablas de verdad de cada compuerta, como lo son la NAND, AND, OR, NOT, por medio del indicador que en este caso es el Diodo Led, ver Figura 6.

3.3 Fase 3: Diseño, organización y participación en competiciones de robótica y retos de diseño electrónico

- Feria de proyectos, Donde cada estudiante muestra la problemática escogida y la da a conocer, ver Figura 7.



Figura 7. Muestra institucional de proyectos.

- Luego que cada estudiante cumpla con las competencias de cada practica se les indica que deben diseñar un Robot bien sea Seguidor de Línea o Sumo RC. Se debe aclarar que desde hace mucho tiempo la universidad estaba siendo invitada para participar en los diferentes eventos donde se compiten. A razón de lo anterior se realizó un arduo trabajo para la participación del evento con los estudiantes que tuvieran las competencias para poder desarrollar los Robots, de las cuales fueron clave para participar en el evento UTBot Robotic People Fest , Cartagena,

Donde la primera participación fue en el año 2023, en la categoría de seguidor de Línea y sumo RC, de las cuales para seguidor de línea se obtuvo el primer y segundo puesto, y para el Sumo RC, se obtuvo el primer puesto, dando una gran gratificación a los estudiantes y de igual manera a nosotros como docentes de estas asignaturas. En el año 2024 se participó de nuevo del evento UTBot Robotic People Fest. Esta vez se puedo participar en otra categoría, Seguidor de Línea, Sumo RC, y la Sumo Autónomo, Quedando seguir de línea, 4to y 5to lugar, Sumo Rc, 2do y 3er lugar y sumo Auto, 1er lugar, la cual nos ayuda que el nivel cada vez va subiendo o mejorando para poder desarrollar las capacidades de los estudiantes, ver Figura 8.



Figura 8. Participación en competencias y resultados.

3.4 Fase 4: Evaluación, retroalimentación y mejora continua

La investigación-acción fomenta soluciones innovadoras y prácticas, ya que combina la investigación teórica con la implementación directa en contextos reales. Este enfoque permite realizar ajustes y mejoras durante el proceso, gracias al ciclo de reflexión, acción y evaluación. En electrónica y robótica, esto puede resultar en diseños más eficientes, adaptativos y sostenibles.

4. Conclusiones

Desde el programa se promueve la formación de un espíritu investigativo que le permiten el planteamiento de problemas y crear alternativas de solución, se fomenta la vinculación activa de los estudiantes en semilleros de investigación y apoya su participación en eventos científicos de divulgación académica a nivel nacional e internacional. Adicionalmente la universidad cuenta con la escuela de bellas artes en donde los estudiantes, reciben sus clases de creación artística y cultural.

El programa cuenta con un núcleo de profesores que dedican parte de su carga académica a la investigación en la búsqueda de nuevos conocimientos en las disciplinas de formación, de los cuales varios de ellos se encuentran categorizados por Colciencias. En los últimos años se han consolidado los grupos de investigación en cantidad y categorización, se ha aumentado la participación de estudiantes y docentes a los grupos y semilleros de investigación, lo que ha conllevado aumentar la producción investigativa. Se ha incrementado el número de productos como publicación de libros, capítulo de libros y artículos, mejorando la calidad y el impacto de la investigación.

La institución apoya administrativa y financieramente la gestión de la investigación de acuerdo con las políticas y normas establecidas que apunten al desarrollo intelectual, científico y tecnológico para alcanzar su misión y visión.

5. Referencias

- Abu Sneineh, A., & Shabaneh, A. A. A. (2023). Design of a smart hydroponics monitoring system using an ESP32 microcontroller and the Internet of Things. *MethodsX*, *11*, 102401. https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102401
- Antela, K. U., Palma, D., Morales-Rubio, A., Cervera, M. L., & Bianco Prevot, A. (2024). Automated H2O2 monitoring during photo-Fenton processes using an Arduino self-assembled automatic system. *Talanta*, *275*, 126195. https://doi.org/10.1016/j.talanta.2024.126195
- Babativa, A. (2017). *Investigación cuantitativa* (Catalogación en la fuente Fundación Universitaria del Área Andina, Ed.).
- Baig, M. J. A., Iqbal, M. T., Jamil, M., & Khan, J. (2021). Design and implementation of an open-Source IoT and blockchain-based peer-to-peer energy trading platform using ESP32-S2, Node-Red and, MQTT protocol. *Energy Reports*, *7*, 5733–5746. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.08.190

- Becerra, F., Andrade, A., & Díaz, L. (2019). Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador. *Revista Actualidades Investigativas En Educación*, *19*(1), 32. https://doi.org/10.15517/aie.v19i1.35235
- Cancela, R., Cea, N., Galindo, G., & Valilla, S. (2010). *Metodología de la investigación educativa: investigación Ex Post Facto*.
- Cortés-Navarro, D. A., Álvarez-Calvo, S. A., Cuesta-Quintero, B., & Rico-Bautista, D. (2024). Educational Strategies and Tools Based on AI: A Systematic Mapping for the Personalization of Learning. In *Communications in Computer and Information Science: Vol. 2209 CCIS*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-75236-0_8
- Danel, O. (2015). *Metodologia de la investigación. Técnicas e instrumentos*. https://doi.org/10.13140
- El-Khozondar, H. J., Mtair, S. Y., Qoffa, K. O., Qasem, O. I., Munyarawi, A. H., Nassar, Y. F., Bayoumi, E. H. E., & Halim, A. A. E. B. A. El. (2024). A smart energy monitoring system using ESP32 microcontroller. *E-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, *9*, 100666. https://doi.org/10.1016/j.prime.2024.100666
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología dela investigación*.
- Jiménez-Romero, F. J., González-Jiménez, J. R., García-Torres, F., Caballero, Á., & Lara-Raya, F. R. (2024). A novel testing equipment based on Arduino and LabVIEW for electrochemical performance studies on experimental cells: Evaluation in lithium-sulfur technology. *Measurement*, *224*, 113922. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2023.113922
- Marín-Marín, J.-A., García-Tudela, P. A., & Duo-Terrón, P. (2024). Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education. *Heliyon*, *10*(8), e29177–e29177. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29177
- Márquez-Vera, M. A., Martínez-Quezada, M., Calderón-Suárez, R., Rodríguez, A., & Ortega-Mendoza, R. M. (2023). Microcontrollers programming for control and automation in undergraduate biotechnology engineering education. *Digital Chemical Engineering*, *9*, 100122. https://doi.org/10.1016/j.dche.2023.100122
- Medina-Cárdenas, Y., Rico-Bautista, D., & Swaminathan, J. (2023). Characterization of the criteria applicable to the quality of educational and administrative management of universities | Criterios aplicables a la calidad de la gestión educativa y administrativa de las Universidades públicas. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, *2023*(Special Is), 465–477.
- Rico-Bautista, D., & Medina-Cárdenas, Y. (2014). Modelo institucional de autoevaluación y mejoramiento continuo: Proceso misional de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO). Un caso de éxito. *Revista Iberoamericana CTS*, *Abril*, 1–14. http://www.revistacts.net/ultimos-articulos/86-articulos/590-modelo-institucional-de-autoevaluacion-y-mejoramiento-continuo-proceso-misional-de-investigacion-de-la-universidad-francisco-de-paula-santander-ocana-ufpso-un-caso-de-exito
- Rico-Bautista, N. A., Rico-Bautista, D. W., & Arévalo-Pérez, N. (2021). Construction of an amusement park using STEAM and LEGO education to participate in the science fair. *Journal of Physics: Conference Series*, *1981*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1981/1/012019
- Rico-Bautista, N. A., Rico-Bautista, D. W., Medina-Cárdenas, Y. C., & Arévalo-Pérez, N. (2020). Case studies: Learning strategy incorporating Lego Education in the seventh-grade math course at the school. In D. R. L. M. S.-A. A. S.-A. A. V.-N. E. D. V.-N. E. D. Prada-Nunez R. Hernandez-Suarez C.A. (Ed.), *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1674, Issue 1). IOP Publishing Ltd. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1674/1/012014

- sudha, k., Mercy Theresa, M., Vinayagam, P., Suganthi, R., Sripriya, T., & uthayakumar, G. S. (2024). Efficient IOT based COVID patient healthcare control system using arduino with mobile app. *Measurement: Sensors*, *33*, 101161. https://doi.org/10.1016/j.measen.2024.101161
- Swaminathan, J., Medina-Cárdenas, Y., & Rico-Bautista, D. (2022). Experimental learning using Remotely Reality in Engineering education: a systematic literature review. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, *2022*(E50).
- Varea, S., & Coral, M. (2017). Conferencia Nacional " Educación Superior en el Ecuador. Investigaciones para una Nueva Agenda de Cambios Necesarios " * Calidad en la educación superior. *Calidad En La Educación Superior*, 30.
- Zaparan-Cardona, L. M., Cervantes-Lozano, M. I., Gonzalez, R. G., Swaminathan, J., Bayona-Ibáñez, E., & Rico-Bautista, D. (2024). Student Attrition in Higher Education: A Systematic Mapping of Causes and Retention Strategies. In *Communications in Computer and Information Science: Vol. 2209 CCIS*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-75236-0_13

Sobre los autores

- **Marco José Lanziano Barrera**. Ingeniero Electrónico, Ingeniero Civil, Especialista en Práctica Docente Universitaria, Especialista en Ciencia de Datos y Analítica, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Docente Hora Catedra. mjbarreral@ufpso.edu.co
- **Luis Anderson Coronel Rojas**. Ingeniero de sistemas, especialista en gestión de proyectos informáticos, Especialista en Auditoria de sistemas, magister en práctica pedagógicas, magister en seguridad informática. Docente del programa ingeniería de sistemas. lacoronelr@ufpso.edu.co
- **Henry E. Navarro Chinchilla**. Ingeniero de Sistemas, Especialista en práctica docente universitaria, Especialista en informática educativa, Especialista en Telecomunicaciones, Magíster en ingeniería de sistemas y computación. Docente del programa ingeniería de sistemas. hnavarroch@ufpso.edu.co
- **Eduar Bayona Ibáñez**. Ingeniero de Sistemas, Especialista en Auditoría de Sistemas, Magister en Práctica Pedagógica Docente. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Director Plan de Estudios programa Ingeniería de sistemas. ebayonai@ufpso.edu.co
- **Éder Flórez Solano**. Ingeniero Mecánico, Magíster en Ingeniería Mecánica, Doctor en ingeniería. Docente de Planta de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. enflorezs@ufpso.edu.co.
- **Dewar Rico Bautista**. Ingeniero de Sistemas, Ingeniero de Telecomunicaciones, Especialista en Telecomunicaciones, Magister en Ciencias computacionales, Doctor en Ingeniería. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Docente Tiempo Completo. dwricob@ufpso.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)