



ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE UN SISTEMA INTELIGENTE DE CONTROL DE ASISTENCIA ESTUDIANTEL

FEASIBILITY ANALYSIS OF AN INTELLIGENT STUDENT ATTENDANCE CONTROL SYSTEM

Priscilla Elizabeth Recalde Rivera^{1*}

E-mail: precalde@uteg.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0742-5509>

Henry Xavier Murillo Andrade¹

E-mail: hmurillo@uteg.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8377-3910>

Xiomara Josefina Bastardo Contreras¹

E-mail: xbastardo@uteg.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0281-051X>

Ivan Humberto Hermosa Llanos¹

E-mail: ihermosa@uteg.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3768-2926>

¹ Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. Ecuador

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA 7ma edición)

Recalde Rivera, P. E., Murillo Andrade, H. X., Bastardo Contreras, X. J., Hermosa Llanos, I. H. (2025). Análisis de viabilidad de un sistema inteligente de control de asistencia estudiantil. Revista Conrado, 21(107), e4873

RESUMEN

Este estudio analiza la viabilidad de implementar un sistema de control de asistencia inteligente en una institución educativa de Guayaquil, ante las limitaciones de los métodos manuales tradicionales, propensos a errores que dificultan una gestión efectiva de la asistencia estudiantil. En este contexto, la adopción de sistemas inteligentes de acceso representa una solución avanzada, mejorando la precisión, eficiencia y seguridad en el proceso de registro de asistencia. Se llevó a cabo un análisis en una unidad educativa destacada de Guayaquil donde se empleó un diseño de investigación cuantitativo descriptivo, aplicando encuestas estructuradas a una muestra de 137 participantes (103 estudiantes, 25 docentes y 10 administrativos), seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Los resultados evidencian que la mayoría de los encuestados percibe deficiencias en el sistema actual, mostrando alto interés en la adopción de tecnologías como el código QR para optimizar el proceso. Asimismo, la investigación permitió identificar que la protección de datos requiere políticas robustas de privacidad (Hsin-Yi, 2025). El estudio concluye que la implementación del sistema de control de asistencia inteligente es viable, con potencial para mejorar la exactitud de los registros, reducir ausencias no autorizadas, optimizar la gestión administrativa, aunque demanda estrategias para superar la resistencia al cambio en su implementación. Las recomendaciones son extrapolables para instituciones interesadas en explorar

tecnologías similares, destacando su aplicabilidad en el ámbito educativo.

Palabras clave:

Innovación Tecnológica, Sistema en línea, Código QR, Protección de datos, Asistencia escolar.

ABSTRACT

This study analyzes the feasibility of implementing an intelligent attendance control system in an educational institution in Guayaquil, given the limitations of traditional manual methods, which are prone to errors that hinder effective attendance management. In this context, the adoption of intelligent access systems emerges as an advanced solution, enhancing accuracy, efficiency, and security in the attendance registration process. A quantitative descriptive research design was applied in a prominent educational unit in Guayaquil, using structured surveys administered to a sample of 137 participants (103 students, 25 teachers, and 10 administrative staff), selected through simple random sampling. The findings reveal that most respondents perceive deficiencies in the current system and express strong interest in adopting technologies such as QR codes to optimize the process. The study also identified the need for robust privacy policies to ensure data protection. The research concludes that the implementation of an intelligent attendance control system is feasible, with potential to improve record accuracy, reduce



unauthorized absences, and streamline administrative management, although strategies are required to address resistance to change during its implementation. The recommendations may be extrapolated to other institutions interested in exploring similar technologies, underscoring their applicability in the educational field.

Keywords:

Technological innovation, Online system, QR code, Data protection, School attendance.

INTRODUCCIÓN

El análisis de la viabilidad de los sistemas de control de asistencia basados en tecnología inteligente en una institución educativa de Guayaquil responde a la necesidad urgente de modernizar los métodos tradicionales que han mostrado ser ineficaces, lentos y propensos a errores. Estos sistemas tradicionales de control de asistencia, que incluyen métodos manuales como listas de presencia y firmas, enfrentan limitaciones significativas en cuanto a precisión, eficiencia y seguridad (Rincón Guerrero et al., 2024)

En contraposición, los sistemas inteligentes de control de acceso que emplean tecnologías avanzadas, como el reconocimiento facial, la biometría, y el uso de dispositivos móviles, representan una alternativa viable que puede mejorar sustancialmente el registro de asistencia, la gestión administrativa y la seguridad en las instituciones educativas (Hernandez-de-Menendez et al., 2021)

En Ecuador, particularmente en la Provincia de Guayas, la necesidad de adoptar tecnologías inteligentes en la gestión de la asistencia es evidente. Las instituciones educativas enfrentan diversos desafíos, entre los que se incluyen la falta de puntualidad, las altas tasas de ausentismo no autorizado y la dificultad para gestionar grandes volúmenes de datos de manera precisa (Yusuf y Alabi, 2019). Según estudios recientes, el control automatizado no solo mejora la exactitud de los registros, sino que también optimiza el tiempo del personal administrativo y mejora la seguridad dentro del centro educativo (Arango et al., 2023). En otro estudio realizado en Cuenca, Ecuador, se menciona que las tecnologías de autenticación tienen un papel fundamental para gestionar el ingreso y salida de personas a un determinado establecimiento, estas tecnologías buscan garantizar la identidad de la persona que requiere el acceso a una determinada área (Vaca y Pinos, 2022). Por lo tanto, un análisis detallado de la viabilidad de estos sistemas puede proporcionar insights cruciales sobre los beneficios y desafíos de adoptar esta tecnología (Feng et al., 2025; Granić y Marangunić, 2022).

Los sistemas tradicionales de control de asistencia basados en métodos manuales se han quedado atrás en un contexto en el que la inmediatez y la precisión son fundamentales. Estos sistemas, aunque funcionales en el pasado, están limitados por los errores humanos y la necesidad de corregir registros a mano, lo que incrementa el tiempo de administración. La adopción de sistemas de control inteligente, como los que utilizan biometría o códigos QR, ha mostrado ser más eficiente al automatizar estos procesos y reducir los errores (Cepeda, 2022).

Un análisis de la viabilidad de estos sistemas debe considerar no solo los aspectos tecnológicos, sino también su impacto en la operatividad diaria y la experiencia tanto de los estudiantes como del personal. Desde una perspectiva pedagógica, la asistencia regular y puntual de los estudiantes es un factor crítico en el proceso educativo. Los estudios han demostrado que una alta tasa de asistencia se correlaciona positivamente con el rendimiento académico y la participación activa de los estudiantes (Sai Harsith et al., 2023). Un sistema de control de asistencia más eficiente, que permita un monitoreo en tiempo real, contribuiría significativamente a mejorar estos indicadores. Además, un sistema automatizado de control de entradas y salidas tiene el potencial de incrementar la seguridad dentro de las instalaciones educativas, un aspecto cada vez más prioritario en el contexto actual (Veloz y Veloz, 2021).

A nivel administrativo, un sistema de control de asistencia inteligente tiene el potencial de reducir costos operativos al minimizar el tiempo invertido en procesos manuales. La automatización de registros no solo disminuye los errores, sino que también genera datos precisos que pueden ser utilizados para tomar decisiones informadas sobre la gestión educativa y las intervenciones necesarias. Estos sistemas pueden integrarse con otras plataformas de gestión educativa, como los sistemas de gestión escolar y de recursos humanos, mejorando la interoperabilidad y la eficiencia en la administración (Alfaro et al., 2024).

Sin embargo, un análisis de la viabilidad de la adopción de estas tecnologías debe considerar varios desafíos, como la resistencia al cambio y la necesidad de formación técnica tanto para los administradores como para los estudiantes. La transición de un sistema manual a uno automatizado podría generar una curva de aprendizaje y exigir inversiones iniciales en infraestructura tecnológica (Zheng, 2024). Es importante también abordar los posibles problemas de privacidad y protección de datos, garantizando que el uso de tecnologías como el reconocimiento facial cumpla con las regulaciones locales e internacionales de protección de datos (Hidalgo y Narváez, 2017).

A pesar de estos retos, los beneficios a largo plazo de un sistema automatizado de control de asistencia son considerables. La modernización no solo resolvería los problemas inmediatos de eficiencia y precisión en la gestión de la asistencia, sino que también sentaría las bases para una mayor transformación digital en la institución educativa, mejorando la calidad educativa y el ambiente institucional (López de la Cruz, 2019). Este análisis destaca que las ventajas superan los desafíos, especialmente en términos de optimización de recursos y mejora de la seguridad.

La viabilidad de adoptar un sistema de control de asistencia inteligente en una institución educativa de Guayaquil, Provincia de Guayas es prometedora, ya que ofrece soluciones efectivas a problemas existentes como la precisión en el registro de asistencia y la seguridad. Aunque existen obstáculos que deben ser superados, como la resistencia al cambio y la inversión en infraestructura, los beneficios a largo plazo justifican la exploración de estas tecnologías. Este análisis respalda la adopción de tecnologías inteligentes como un paso clave hacia la modernización y eficiencia en el sector educativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, orientado a analizar y proponer mejoras en el sistema de control de asistencia en una institución educativa. Su objetivo principal es evaluar la percepción de los usuarios y la viabilidad de implementar alternativas tecnológicas para optimizar el proceso actual. Se aplicó una encuesta de manera digital a estudiantes, docentes y personal administrativo de la unidad educativa objeto de estudio para recopilar información sobre la percepción de estudiantes, docentes, personal administrativo respecto al sistema tradicional de control de asistencia y la viabilidad de implementar tecnologías basadas en código QR (Ajeet Masih, 2022). El instrumento utilizado fue un cuestionario con escala Likert diseñado para indagar sobre tres dimensiones: eficiencia del sistema tradicional de registro de asistencia, posible implementación de la tecnología QR y seguridad de los datos en el sistema tradicional de registro de asistencia (Domingo et al., 2025).

En el procesamiento de datos se hizo uso del programa de Microsoft Excel siguiendo un enfoque estadístico descriptivo que permitió identificar tendencias y aspectos críticos en cada una de las dimensiones evaluadas (Kemp et al., 2024).

La población objeto de estudio está conformada por estudiantes, docentes y personal administrativo de la institución educativa. La muestra, determinada mediante muestreo aleatorio simple, consistió en 137 participantes: 103 estudiantes, 25 docentes y 10 administrativos. El tamaño muestral fue calculado con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, considerando la proporción estimada de la población (Sirwan Khalid, 2024).

RESULTADOS-DISCUSIÓN

A partir de las tres dimensiones clave consideradas: eficiencia del sistema tradicional de registro de asistencia, posible implementación de la tecnología QR y seguridad de los datos en el sistema tradicional de registro de asistencia fueron obtenidos los resultados que se presentan a continuación. Cada dimensión se analiza de forma independiente, mostrando los datos desagregados por grupo encuestado en frecuencias absolutas y porcentajes complementados con interpretaciones que permiten identificar tendencias y aspectos críticos.

Tabla 1: Percepción de estudiantes, docentes y personal administrativo sobre la eficiencia del sistema tradicional de registro de asistencia

Opciones	Frecuencia	Estudiantes	Docentes		Administrativos	
		Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	10	10	4	16	1	10
En desacuerdo	25	24	8	32	2	20
Neutral	28	27	6	24	4	40
De acuerdo	30	29	5	20	2	20
Totalmente de acuerdo	10	10	2	8	1	10
Total	103	100	25	100	10	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta (2025)



En relación con la percepción sobre la eficiencia del sistema tradicional de registro de asistencia (Tabla 1), se observa que las opiniones están divididas entre los diferentes grupos encuestados. En el caso de los estudiantes, el 39 % manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el sistema es eficiente, mientras que un 34% expresó desacuerdo y un 27% se mantuvo neutral. Entre los docentes, solo el 28% consideró eficiente el sistema, mientras que un 48% mostró desacuerdo y un 24% se ubicó en una posición neutral. Por su parte, el personal administrativo presentó una distribución distinta, el 40% respondió de forma neutral, un 30 % manifestó desacuerdo (20 % en desacuerdo y 10 % totalmente en desacuerdo) y otro 30 % expresó acuerdo (20 % de acuerdo y 10 % totalmente de acuerdo).

Estos resultados reflejan que si bien existe un grupo que reconoce cierta eficiencia en el sistema tradicional, las percepciones negativas y la neutralidad predominan sobre todo entre los docentes, quienes muestran la valoración más baja. Esto evidencia una necesidad de revisión, optimización del proceso con miras a mejorar la percepción y la funcionalidad del sistema para todos los actores involucrados.

Tabla 2: Percepción sobre el uso de tecnología QR para el registro de asistencia

Opciones	Frecuencia	Estudiantes	Docentes		Administrativos	
		Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	5	5	2	8	0	0
En desacuerdo	10	10	4	16	1	10
Neutral	20	19	6	24	3	30
De acuerdo	40	39	9	36	4	40
Totalmente de acuerdo	28	27	4	16	2	20
Total	103	100	25	100	10	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta (2025)

Los resultados que indagan la percepción de estudiantes, docentes y personal administrativo sobre el uso de tecnología QR para el registro de asistencia (Tabla 2) muestran una tendencia mayoritariamente favorable. En el caso de los estudiantes, el 39 % manifestó estar “de acuerdo” y el 27 % “totalmente de acuerdo”, lo que representa un 66 % de opiniones positivas. Entre los docentes, el 36 % está “de acuerdo” y el 16 % “totalmente de acuerdo” (52 % en total), mientras que, en el personal administrativo, el 40 % se mostró “de acuerdo” y el 20 % “totalmente de acuerdo” (60 % en conjunto). En contraste, las posturas neutrales también son relevantes: el 19 % de los estudiantes, el 24 % de los docentes y el 30 % del personal administrativo mantuvieron una posición intermedia. Las respuestas en desacuerdo (sumando “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”) son reducidas en todos los grupos, con un máximo del 24 % en los docentes.

Estos resultados evidencian que la tecnología QR es percibida como una alternativa viable para modernizar el registro de asistencia, especialmente por los estudiantes, quienes muestran el mayor porcentaje de aceptación. Sin embargo, el nivel de respuestas neutrales indica la necesidad de reforzar la capacitación, socialización sobre su uso y beneficios para lograr una adopción más generalizada.

Tabla 3: Percepción sobre la seguridad de los datos en el sistema tradicional de asistencia

Opciones	Frecuencia	Estudiantes	Docentes		Administrativos	
		Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	12	12	5	20	1	10
En desacuerdo	22	21	5	20	2	20
Neutral	28	27	7	28	4	40
De acuerdo	30	29	6	24	2	20
Totalmente de acuerdo	11	11	2	8	1	10
Total	103	100	25	100	10	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta (2025)



Los resultados de la percepción de estudiantes, docentes y personal administrativo sobre la seguridad de los datos en el sistema tradicional de registro de asistencia (Tabla 3) muestran opiniones divididas. En el caso de los estudiantes, el 29 % indicó estar “de acuerdo” y el 11 % “totalmente de acuerdo” en que el sistema actual garantiza la seguridad de los datos, lo que representa un 40 % de opiniones positivas. Entre los docentes, el 24 % está “de acuerdo” y el 8 % “totalmente de acuerdo” (32 % en total), mientras que, en el personal administrativo, el 20 % manifestó estar “de acuerdo” y el 10 % “totalmente de acuerdo” (30 % en conjunto). Sin embargo, se evidencia un nivel considerable de desconfianza, las respuestas en desacuerdo (sumando “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”) alcanzan el 33 % en los estudiantes, el 40 % en los docentes y el 30 % en los administrativos. Además, un porcentaje importante de encuestados mantuvo una postura neutral, destacando el 27 % en estudiantes, el 28 % en docentes y el 40 % en administrativos. Estos resultados sugieren que la percepción de seguridad de los datos en el sistema tradicional no es completamente sólida, lo que podría deberse a la naturaleza manual del registro y a la ausencia de medidas visibles de protección de información. Bajo esta perspectiva, la incorporación de tecnologías más seguras, como la validación digital y el cifrado de datos, podría incrementar la confianza de todos los actores involucrados en el proceso.

El presente estudio sobre la viabilidad de implementar un sistema inteligente de control de asistencia en una unidad educativa de Guayaquil coincide con investigaciones previas que han evaluado tecnologías similares en el ámbito educativo. Los resultados obtenidos evidencian que, en la dimensión eficiencia del sistema tradicional, existe una valoración dividida, el 39% de los estudiantes, el 28% de los docentes y el 30% del personal administrativo manifestaron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo en que el sistema actual cumple su función, mientras que un 34% de estudiantes, 48% de docentes y un 30% del personal administrativo se mostraron en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Estos datos sugieren que, aunque existe cierto nivel de aceptación, también hay percepciones de ineficiencia que respaldan la necesidad de explorar alternativas tecnológicas.

En relación con la posible implementación de la tecnología QR, los resultados fueron más favorables, el 66% de los estudiantes, el 52% de los docentes y el 60% del personal administrativo manifestaron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo. Este hallazgo coincide con lo planteado por Arango et al. (2023) quienes destacan que el control automatizado de asistencia mejora la exactitud de los registros y optimizan los procesos administrativos,

además de generar una actitud positiva hacia la modernización. De manera similar, investigaciones recientes destacan que la adopción de tecnologías educativas en entornos híbridos facilita la integración de sistemas de control automatizado, reforzando la aceptación institucional y estudiantil (Puthiya, 2023).

En la dimensión seguridad de los datos en el sistema tradicional, los resultados muestran percepciones divididas: el 40% de estudiantes, el 32% de docentes y el 30% de administrativos estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo en que los datos están seguros, pero un 33% de estudiantes, 40% de docentes y un 30% del personal administrativo manifestaron estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Esto guarda relación con lo señalado por Hidalgo y Narváez (2017) quienes sostienen que, aunque los sistemas automatizados pueden reforzar la seguridad, la transición genera inquietudes sobre la protección de datos y la privacidad de la información. Este punto también es abordado por Veloz y Veloz (2021), quienes argumentan que, si bien estos sistemas aumentan la seguridad en las instituciones educativas, es fundamental garantizar el cumplimiento de regulaciones de privacidad para evitar el mal uso de la información biométrica.

Estos hallazgos también se alinean con los resultados de Vaca y Pinos (2022) quienes enfatizan la importancia de integrar métodos de autenticación más robustos, como la biometría para garantizar la seguridad en el registro de asistencia. Además, coinciden con el planteamiento de Cepeda (2022), quien argumenta que los sistemas tradicionales de control de asistencia han quedado obsoletos frente a las soluciones tecnológicas, que reducen errores humanos. Por otro lado, el estudio de Alfaro et al. (2024) refuerza la idea de que la automatización de registros no solo optimiza el tiempo administrativo, sino que también proporciona datos precisos para la toma de decisiones en gestión educativa.

En síntesis, los resultados obtenidos refuerzan la viabilidad de implementar un sistema inteligente de control de asistencia, ya que permitiría mejorar la exactitud de los registros, optimizar el tiempo administrativo y ofrecer mayores garantías de seguridad. No obstante, la percepción dividida sobre la seguridad de los datos y la eficiencia del sistema actual evidencia la necesidad de acompañar el cambio con estrategias de capacitación, soporte técnico y acciones orientadas a reducir la resistencia de la comunidad educativa. Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones repliquen este análisis en otros niveles educativos y contextos geográficos, a fin de evaluar la aplicabilidad y el impacto de estas soluciones tecnológicas en entornos diversos, tanto urbanos como rurales.

CONCLUSIONES

El análisis de la viabilidad de un sistema inteligente de control de asistencia en una unidad educativa de Guayaquil destaca la eficacia de los accesos inteligentes mediante el uso de tecnologías como códigos QR y dispositivos móviles. El análisis realizado demuestra que esta solución es viable y eficiente para optimizar los procesos de registro de asistencia, reduciendo errores y mejorando la precisión en el manejo de los datos. Además, se ha evidenciado que el uso de estas tecnologías aporta mayor transparencia en la gestión educativa, alineándose con los objetivos institucionales de modernización y mejora continua. El diagnóstico inicial evidenció limitaciones significativas del sistema tradicional como el registro manual y la falta de acceso a información en tiempo real. Estos factores justificaron la necesidad de explorar soluciones tecnológicas, cuyos resultados reflejan mejoras en la eficiencia operativa y en la satisfacción de estudiantes, docentes y personal administrativo.

El impacto positivo de esta propuesta se extiende a toda la comunidad educativa, fortaleciendo la confianza en los procesos internos y facilitando la toma de decisiones basadas en datos precisos y oportunos. Asimismo, promueve una gestión más proactiva y orientada a la optimización de recursos institucionales. Finalmente, este estudio no solo cumple con los objetivos específicos planteados, sino que también promueve el análisis y adopción de tecnologías innovadoras en el ámbito educativo. Esto sienta las bases para la adopción de tecnologías innovadoras en el ámbito educativo. Los resultados que se obtuvieron evidencian que el avance tecnológico en las instituciones educativas de educación superior amerita la modernización de sus sistemas tecnológicos para avanzar hacia una gestión educativa más eficiente. El uso de los sistemas inteligentes de control permite que la experiencia puede ser replicada y de esta forma las instituciones universitarias estarían a la vanguardia en la gestión educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajeet Masih, E. (2022). Feasibility of using QR code for registration & evaluation. *Nurse Education Today*, 117, 105305. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105305>
- Alfaro, P., Calderón, M., y Kramer, G. (2024). Uso de la Inteligencia Artificial en los Sistemas de Control de asistencia a través del Reconocimiento de Patrones. *Revista Aristas: Ciencia Básica y Aplicada*. https://revistaaristas.tij.uabc.mx/index.php/revista_aristas/article/view/367
- Arango Saraz, A., Ospina Quevedo, M. A., y Viana Padilla, B. S. (2023, junio 7). *Diseño de acceso inteligente para colegios públicos del municipio de Copacabana (Antioquia)* [Tesis de maestría, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. *Repositorio Institucional Uniminuto*. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/17994>
- Cepeda Ambi, J. B. (2022). Sistema para el control biométrico de asistencia laboral. *Revista Ingeniería E Innovación Del Futuro*, 1(1), 65–78. <https://doi.org/10.62465/riif.v1n1.2022.5>
- Domingo, W. G. D., Abella, C. R. G., & Nucaza, R. B. (2025). Technology Acceptance of QR Code Recognition as Attendance Monitoring on School Activities: Student Organization Officers Perspective. *Journal of Computer Sciences and Applications*, 13(1), 29–36. <https://doi.org/10.12691/jcsa-13-1-3>
- Granić, A. & Marangunić, N. (2022). Educational technology adoption: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1051–1075. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10951-7>
- Hernández, M., Morales, R., Escobar, C., y Arinez, C. (2021). Biometric applications in education. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 15(2) 365-380. <https://doi.org/10.1007/s12008-021-00760-6>
- Hidalgo Toalombo, P. A. y Narváez Chicaiza, R. A. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de la información relacionada con el control de la asistencia de recurso humano de la empresa, y el registro de asistencia provisto por un biométrico con reconocimiento de imagen utilizando una cámara IP* [Trabajo de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. *DSpace UPS*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14627>
- Hsin-Yi, K. Ch., Yu-Chun Ch., Yu-Chun, Yu., & Yan-Ying Ju. (2025). Policy drivers and barriers to inclusive EdTech adoption. *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2025.2528107>
- Jiyuan Feng, B. Y., Wee Hoe, T., Zetian, D., & Zengkun, L. (2025). Key factors influencing educational technology adoption in higher education: A systematic review. *PLOS Digital Health*, 4(2), e0000764. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000764>
- Kemp, A, Palmer, E., Strelan, P., Thompson, H. (Mery). (2024). Testing a novel extended educational technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13440>
- López de la Cruz, C. (2019). Implementación de un sistema informático para optimizar el proceso de control de asistencia de los estudiantes. *Revista Desafíos*, 10(1), 47-52. <https://doi.org/10.37711/desafios.2019.1.1.60>
- Puthiya, R. (2023). Technology adoption in a hybrid learning environment. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2290020>

- Rincón, S., Rodríguez, C., y Ortega, R. (2024). Asistencia Inteligente: Optimizando el registro de asistencia en la Universidad de Cundinamarca Ubaté con IA. *Revista Educación en Ingeniería*, 19(37), 45–58. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/3917/2506>
- Sai Harsith, S., Sekhar, R., Jayanth, N., Charan, M., Pandey, B., & G., G. (2023). Design of QR based smart student attendance system. *IEEE 2nd International Conference on AI in Cybersecurity (ICAIC)* (pp. 1–6). <https://doi.org/10.1109/ICAIC57335.2023.10044175>
- Sirwan Khalid A. (2024). How to choose a sampling technique and determine sample size. *Operations Research Communications*, 6, 100662. <https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100662>
- Vaca Piña, F. A. y Rivera Rodríguez, F. G. (2022). *Diseño e implementación de un sistema de control de acceso mediante reconocimiento facial para la Academia Titanes — Cuenca* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. *Repositorio Institucional UPS*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24611>
- Veloz Segura, V. T. & Veloz Segura, E. A. (2021). Sistema informático para el control de asistencia – registro académico en un ambiente web. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 21(31), 21–36. <https://doi.org/10.47189/rcct.v21i31.463>
- Yusuf, T. A. & Alabi, A. (2019). Cloud-based QR code student attendance management system. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(6), 210–217. <https://doi.org/10.14569/IJAC-SA.2019.0100626>
- Zheng, L. (2024). Dynamic teacher's technology adoption during the pandemic. *SAGE Open* 14(1), 1–15. <https://doi.org/10.1177/21582440241237858>