

# Herramienta tecnológica para modernizar el registro de asistencia docente en la universidad popular del cesar seccional aguachica utilizando tecnología RFID

Technological tool to modernize the teacher attendance record at the popular university of cesar, aguachica branch, using RFID technology

**Recibido:** 13 de septiembre de 2024

**Aprobado:** 19 de diciembre de 2024

**publicación:** 1 de mayo del 2025

**Forma de citar:** J. D. Sánchez Rubiano, W. A. Beltrán Trillos, and W. Escalante Coronel, "Herramienta tecnológica para modernizar el registro de asistencia docente en la universidad popular del cesar seccional aguachica utilizando tecnología RFID "; Mundo Fesc, vol. 15, no. 32 p.p 311-324, May 2025, doi: 10.61799/2216-0388.2009.

## Juan David Sánchez Rubiano

Estudiante de Ingeniería de Sistemas,  
Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica,  
jdsanchezrubiano@unicesar.edu.co,  
<https://orcid.org/0009-0008-1723-2170>

## Wilmer Alexander Beltrán Trillos

Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Universidad Popular  
del Cesar Seccional Aguachica,  
wbeltran@unicesar.edu.co,  
<https://orcid.org/0009-0000-2905-3542>

## Wilfer Escalante Coronel

Magister en Tic para la Educación, Universidad Popular del  
Cesar Seccional Aguachica,  
wescalante@unicesar.edu.co,  
<https://orcid.org/0009-0001-6902-7987>

**\*Autor para correspondencia:**

Email: jdsanchezrubiano@unicesar.edu.co



# Herramienta tecnológica para modernizar el registro de asistencia docente en la universidad popular del cesar seccional aguachica utilizando tecnología RFID

**Palabras clave:** Tecnología RFID. Sistema. Radiofrecuencia. Educación. Automatización.

## Resumen

El RFID es una tecnología de identificación por radiofrecuencia que permite a organizaciones de nivel universitario, colegios e industrias tener un registro de entrada y salida de personas y productos en el ámbito donde se realice. Este sistema, con su gama de beneficios, permite la utilización de un proceso que se ha posicionado como una tecnología indispensable en el siglo XXI. La identificación por radiofrecuencia se posiciona cada vez más como una herramienta crucial para empresas de gran capacidad operativa, siendo estas, que implementan procesos logísticos, quienes más la utilizan, beneficiándose por la amplia gama de ventajas que ofrece. Esta tecnología se ha implementado como reemplazo ideal para el antiguo proceso de lectura de códigos de barras y códigos QR en producciones industriales. En este proyecto se propone el diseño e implementación de una herramienta de gestión de asistencia de profesores a través de tecnología RFID en la Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica, con el objetivo de automatizar procesos manuales. Metodológicamente, se desarrolló una investigación con un enfoque cualitativo y de tipo aplicada, en la cual se diseñó el sistema AsisDoc RFID, se implementó un prototipo funcional y se realizaron pruebas de campo con docentes para evaluar su desempeño. Los resultados evidencian su eficacia: identificación rápida, monitoreo en tiempo real y reducción de errores humanos. La solución implementada facilitó el control automatizado de la asistencia, mediante una interfaz intuitiva y de fácil uso. Así, se concluye que la identificación por radiofrecuencias no solo moderniza procesos institucionales, sino que también contribuye al fortalecimiento de una cultura académica tecnológica, dinámica y eficiente. El uso de esta tecnología representa un avance hacia la transformación digital universitaria, siendo una alternativa sostenible, funcional y replicable en otros entornos educativos y administrativos.

## Technological tool to modernize the teacher attendance record at the popular university of cesar, aguachica branch, using RFID technology

**Keywords:** RFID technology. System. Radio frequency. Education. Automation.

### Abstract

RFID is a radio-frequency identification technology that allows organizations such as universities, schools, and industries to track the entry and exit of people and products within their facilities. This system, with its range of benefits, enables the use of a process that has become an indispensable technology in the 21st century. Radio-frequency identification is increasingly becoming a crucial tool for large-scale companies, particularly those implementing logistics processes, which are the most frequent users, benefiting from the wide range of advantages it offers. This technology has been implemented as an ideal replacement for the older process of reading barcodes and QR codes in industrial production. This project proposes the design and implementation of a teacher attendance management tool using RFID technology at the Popular University of Cesar, Aguachica Campus, with the aim of automating manual processes. Methodologically, a qualitative, applied research study was conducted, in which the AsisDoc RFID system was designed, a functional prototype was implemented, and field tests were carried out with faculty to evaluate its performance. The results demonstrate its effectiveness: rapid identification, real-time monitoring, and a reduction in human error. The implemented solution facilitated automated attendance control through an intuitive and user-friendly interface. Thus, it is concluded that radio frequency identification not only modernizes institutional processes but also contributes to strengthening a dynamic and efficient technological academic culture. The use of this technology represents progress toward the digital transformation of universities, offering a sustainable, functional, and replicable alternative in other educational and administrative environments.

## Introducción

Las tecnologías tienen características únicas que las convierten en un conjunto de técnicas ideal para registrar, verificar y administrar transacciones [1], en este sentido la tecnología RFID existe desde el año 1940, sin embargo, fue hasta la década de los 70 donde se crearon las primeras patentes de identificación por radiofrecuencia. Para el año 1973, se obtuvo una primera patente por su sistema de seguimiento por radiofrecuencia activa y reprogramable [2]. Del mismo modo, su potencial se ha desarrollado en años recientes, donde se ha podido lograr un avance tecnológico suficiente como para emplearse en muchas aplicaciones. La también llamada tecnología de rastreo por radiofrecuencia se emplea junto con la tecnología de códigos de barras, donde ambos sistemas comparten funciones similares, desde la identificación, gestión de artículos en fábricas, centros de distribución, tiendas minoristas y cadenas de suministros. Durante mucho tiempo, las organizaciones lograron llevar a cabo sus procesos por medio de código de barras, sistema que revolucionó las industrias en tareas en gestión de inventarios, verificación de artículos, seguimiento y puntos de ventas. Sin embargo, esta tecnología actualmente es obsoleta frente al RFID [3].

A partir de esta evolución tecnológica y la necesidad de mejorar los procesos organizacionales, en este contexto, el objetivo del estudio es analizar, diseñar e implementar una tecnología basada en RFID que permita optimizar los procesos institucionales de la universidad, fortaleciendo la eficiencia operativa y potenciando la integración de herramientas digitales mediante la automatización y el uso adecuado de las TIC y arquitecturas de software.

Para comprender el funcionamiento del sistema que se propone implementar, es importante considerar su estructura técnica: los tags, están formados por un chip y una antena, donde se almacena información que posteriormente le da una identidad única. De este modo, el lector envía ondas de radiofrecuencia al tag, que a su vez este capta a través de una pequeña antena y activa el microchip por medio de las antenas para que este proceso luego sea recibido por la micro antena y la radiofrecuencia emitida pueda transmitirse al lector e identificar cuál es el código único de la tarjeta. De la misma manera, los datos son capturados y procesados por un servidor, actualizándose en tiempo real para el sistema de gestión, convirtiéndolo así en una ventaja competitiva para el negocio que lo emplea [4].

Según Estrada y Calderón [5], la innovación en las instituciones de educación superior tiene como finalidad contribuir al desarrollo social, cultural y tecnológico del país, y al mejoramiento de procesos del sector académico; en algunos casos, de forma articulada con el sector productivo o el Gobierno mediante el aporte de recursos para elevar sus niveles de productividad. Es en este punto donde la cadena de gestión del conocimiento incide en el fortalecimiento de las capacidades de los actores involucrados, por lo que asimilar, utilizar, adaptar y cambiar son acciones clave para el desarrollo de nuevos productos y procesos, y para el mejoramiento de las condiciones de competitividad. Específicamente, la Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica ha estado involucrada en diversas adopciones tecnológicas que han contribuido a elevar la calidad educativa al mejorar los procesos de gestión académica y administrativa.

Dada la importancia que significa para los docentes y la misma institución el seguimiento en las asistencias y la ausencia de los estudiantes, se hace necesario poder implementar una herramienta que permita darle seguimiento de forma oportuna, autónoma y sencilla de utilizar, por lo

que el uso de tecnología RFID es la más adecuada para esta aplicación. La adopción de este sistema no solo intenta darle solución a una problemática existente, sino que también permite abrirle las puertas a la implementación de tecnologías digitales y dispositivos electrónicos para dejar de lado el uso de herramientas rudimentarias como lo es tomar asistencia mediante una hoja y un lápiz [6]. Esta tecnología (Identificación por radiofrecuencia) la define Landaluce et al. [7], como una tecnología de autoidentificación que usa dos tipologías de dispositivos, los cuales son: un lector, que cumple la tarea de gestionar la comunicación, y las etiquetas, que contienen un código electrónico utilizado para obtener una identificación única.

El uso de herramientas RFID no solo solventa una problemática inmersa dentro de la institución, también permite, como se mencionaba anteriormente, innovar e implementar tecnologías que hagan una institución con un ambiente más dinámico desde las aulas de clases. De manera similar, es conveniente para la investigación poder establecer tecnología que esté a la vanguardia como lo es la identificación por radiofrecuencia con sus distintos beneficios, como la automatización de procesos, ahorro de tiempo entre otros [8]. Conforme pasa el tiempo y el uso de sistemas por radiofrecuencia es cada vez más útil, puesto que las posibilidades son muy amplias, lo que permite que el umbral sea de una era de mayor eficiencia e innovación en múltiples sectores empresariales y cotidianos gracias a esta tecnología [9].

La herramienta identificación por radiofrecuencia nació para ser útil y su ingreso al mercado ha sido un avance excepcional por lo que ofrece, por ello, son muchas las empresas que hacen uso del sistema de etiquetas inteligentes actualmente, logrando optimizar así múltiples procesos y actividades operacionales [10]. Para las empresas con actividad económica en el área de logística y retail, esta tecnología se ha convertido en una herramienta fundamental para el manejo de inventarios, procesos productivos y de coordinación, puesto que esencialmente este sistema electrónico ofrece la capacidad para conectar estos procesos de forma automática, controlada y eficiente, lo que ha permitido elevar la productividad y eficiencia en los procesos adelantados por las empresas. De la misma manera, esto se transforma en mejores resultados y el aumento del valor en el producto y servicio ofertados por parte de la organización [11].

El uso de tecnologías en procesos organizacionales, aunque implican un costo para su uso, ofrecen una amplia gama de beneficios entorno a los procesos en los cuales se emplean estas herramientas tecnológicas, y la identificación por radiofrecuencia no se queda atrás [12]. En un ejercicio investigativo se probó la eficiencia de un empleado frente al RFID, y los resultados arrojaron que, para la actividad de colocación de tags y el envío de mercancía, para el empleado común fue un tiempo de 24 minutos, en cambio, para el sistema de etiquetas electrónicas fue de tan solo 4 minutos. Igualmente, en la realización de un inventario de 20.000 unidades que debía hacerse en la noche, el empleado se tardaba 8 horas y requerían 15 empleados más para poderlo hacer, lo que significaba un costo extra por las horas extras nocturnas. En cambio, con la tecnología de radiofrecuencia, esto se simplifica a un tiempo mayormente reducido, evitando costos extras y la fatiga de empleados en su práctica [13].

Las empresas trabajan constantemente en implementar mejoras y herramientas que sean innovadoras para su uso dentro de la organización, y un ejemplo del RFID como herramienta de innovación se da, como mencionábamos anteriormente, mayormente en organizaciones con actividades de logística y de abastecimiento. El éxito de las organizaciones pasa por este tipo de tecnologías. Por su uso, el sistema de etiquetas inteligentes facilita un mayor avance en la gestión, control y eficiencia del almacén. Esta tecnología se emplea como un sistema de alma-

cenamiento y recuperación de datos de forma remota mediante etiquetas, tarjetas y tags [14]. Los softwares electrónicos de radiofrecuencia permiten controlar las existencias y gestionar inventarios, gracias a las etiquetas del sistema de seguimiento se pueden marcar todos los productos en stock y tenerlos ubicados registrando los movimientos que se realicen de entrada o salida [15].

Respecto a la ventaja competitiva que ofrece la tecnología RFID, se analizó como un fabricante y dos minoristas que competían entre sí, enfrentaban problemas de mala ubicación de inventario. Los resultados que arrojó el análisis demostraron que una de las estrategias para que las organizaciones adopten tecnologías se basa en el costo de etiquetado cuando la presión de la competencia se intensifica [16]. Las gestiones presentes en las cadenas de suministro y los procesos logísticos son actividades que altamente demandan el uso del sistema de etiquetas por radiofrecuencia. Gracias a esta tecnología, el embalaje de productos para ser rastreados el origen del producto, evitando la contaminación o manipulación que se pueda presentar en la cadena de suministro. Áreas como el transporte y logística son las que mayormente se ven beneficiadas por la implementación de esta tecnología [17].

El factor diferencial que hace que la tecnología RFID sea eficiente y eficaz en su utilización, se debe a los distintos tipos de etiquetas y las características que estas poseen. Estas etiquetas se clasifican en etiquetas de sistema de rastreo activas, semipasivas y pasivas. Las características de estas etiquetas se destacan en la distancia de su lectura, por medio de antenas o chips. Etiquetas NFC (HF) para la comunicación entre teléfonos inteligentes o similares. Etiquetas UHF se destacan por su alta capacidad de alcance en su lectura [18]. Frente a tecnologías como el código de barras, el sistema de radiofrecuencia tiene una amplia gama de ventajas sobre este, dado que la tecnología de tags electrónicos puede almacenar y tener un mayor alcance de datos, lectura a distancia, mayor rango de precisión y más seguro que el código de barras, que carece de las características anteriormente mencionadas, lo que convierte al RFID como una tecnología mucho más útil y eficiente en las organizaciones [19].

### Referentes teóricos

En primera instancia, la automatización de procesos se logra definir como la utilización de un modelo de software y tecnologías que son empleadas para automatizar procesos y funciones de los negocios que lo use, esto con la finalidad de alcanzar las metas organizacionales propuestas. La competencia y el mercado en el que se mueven las empresas cada vez es más vertiginoso y feroz, por lo que las empresas deben estar en constante movimiento en la implementación de herramientas y tecnologías que permitan competir en altas condiciones, como también convertirse en empresas que sean ágiles, resilientes y fuertes a la hora de enfrentar cambios por diversos motivos. La automatización va desde la elaboración de productos, contratar e incorporar personal hasta la atención y el servicio al cliente suministrado por parte de la organización [20].

Debido a la esencialidad de la implementación de mejoras en los procesos a través de la automatización de estos, es influyente para la investigación este tema, dado que mejorar los procesos en los que actualmente se rigen en la universidad, permitirá que el rendimiento y la eficiencia en la aplicación de la tecnología RFID, sea de mayor importancia y rendimiento. Del mismo modo, la ejecución de estas mejoras no solo hará que las tareas y procesos adelantados dentro de las instituciones mejore, sino que también permite abrirle la puerta a la vanguar-

dia innovadora, ya que hará de las instalaciones un espacio tecnológico agradable, dinámico y atractivo para las personas circulantes.

Por otra parte, las TICs, también conocidas como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, es un compendio de herramientas, equipos, recursos, aplicaciones, programas informáticos, medios y aplicaciones, que permiten el procesamiento, transmisión y almacenamiento de información [21]. Del mismo modo, este recurso de agrupación de las tecnologías anteriormente mencionadas, son presentadas por medio de información digital, en forma de voz, datos de naturaleza acústica, óptica o electromagnética e imágenes [22].

Las TICs, son fundamentales para la alimentación de sistemas como el sistema de radiofrecuencia integrado, dado que, a través de los recursos presentes, se podrán alimentar ambas tecnologías y contribuirse bilateralmente, obteniendo así un mejor rendimiento en su proceso de aplicación. Del mismo modo, esta tecnología no solo se ve afectada a la integración del sistema de radiofrecuencia, sino que también permite elevar la utilización de estas herramientas no solo para el RFID; también para la implementación en las áreas académicas y administrativas de la universidad. Este tema, resulta directamente interesante para la investigación, ya que se relaciona directamente con la tecnología principal aquí expuesta.

En cuanto al ciclo de vida del software, también conocido como Systems Development Life Cycle o por sus siglas SDLC, es la contemplación de las fases necesarias para la validación del desarrollo del software, garantizando que se lleve a cabo los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo de este, garantizando que la metodología utilizada son los indicados. Su nacimiento se emplea porque la rectificación de posibles errores es costosa. Por medio de la aplicación de metodologías adecuadas, los errores se podrán detectar a tiempo por parte de los programadores, y con esto poderse centrar en la calidad del software, llegando a los plazos y costos asociados en un tiempo óptimo [23].

Tener en cuenta la vida útil de los softwares utilizados en la implementación de este proyecto, permitirá que la eficiencia de la labor sea mucho más amplia, como también se podrá identificar los errores presentes en la operación. De este modo, el seguimiento se hará de forma cíclica y precisa, para garantizar que el sistema no colapse y no presente fallas en su funcionamiento, lo que hará que el servicio suministrado sea de calidad y permita estar en línea sin ningún problema. La información suministrada por parte este tema es de vital importancia, para la investigación como para los investigadores, dado que aporta un grado de conocimiento alto que permite ampliar y tener en cuenta muchos conceptos que permiten tener un mayor margen de respuesta para darle solución a distintos problemas que surjan.

De igual modo, la arquitectura del software nace de la necesidad de abordar los sistemas de tecnología de forma mucho más organizada y estructurada. De este modo, la arquitectura del software hace alusión al diseño y estructura con la que cuenta la herramienta tecnológica, representándose en un alto nivel de sus componentes, que interactúan entre sí, se organizan y como se cumplen los requisitos funcionales y no funcionales de estos. A través de esto, se proporciona un panorama más amplio del sistema, lo que permite a los desarrolladores entender mejor la estructura e implementar decisiones informadas durante el proceso de desarrollo. Los componentes, conexiones, estilo arquitectónico, patrones de diseño, requisitos no funcionales, documentación, consideración de evolución y mantenimiento, tecnologías y herramientas, hacen parte de la arquitectura del software [24].

Dada la importancia que representa la arquitectura del software, este último es vital para gestionar de manera eficiente la gran cantidad de datos que generan los dispositivos en tiempo real. A través de una estructura bien diseñada, se facilita el procesamiento, almacenamiento seguro y análisis de la información capturada, permitiendo su integración con otros sistemas empresariales. Conocer y estudiar el diseño del sistema no solo permite tener conocimientos del tema, sino que también permite poder entender mejor cómo se diseñan y desarrollan los softwares, buscando así mejorar y diseñar mejores programas basados en softwares sofisticados y adecuados para su uso.

Por último, la programación reactiva se entiende como un paradigma de programación asincrónica que se orienta hacia el flujo de datos y la propagación del cambio [25]. Este tipo de codificación se centra en el concepto de reaccionar hacia los cambios presentes en los datos utilizados y los eventos, sin esperar que ocurra un evento. De este modo, la programación se hace mucho más amplia y ofrece alternativas eficientes para contestar a diversos problemas que se puedan presentar. De esta misma manera, esta escritura de código permite gestionar datos y eventos asíncronos de forma mucho más intuitiva, que permitan simplificar escenarios y eventualidades [26].

Este tema es relevante para los sistemas de identificación por radiofrecuencia, ya que permite una interacción flexible y eficiente con los dispositivos que están siendo utilizados por esta tecnología. De este modo, gracias al manejo del flujo de datos asíncronos y eventos, permite adaptarse correctamente al RFID por la respuesta rápida a situaciones volátiles. La conceptualización de este tema arroja resultados indispensables para la formación académica, logrando ampliar los conocimientos sobre la diversidad de temas relacionados a la programación y su uso.

## Materiales y métodos

Dada la complejidad del tema, es importante poder abordar esta investigación desde una perspectiva investigativa cualitativa, misma que busca la profundización y riqueza interpretativa de la información [27], ya que es necesario poder conceptualizar la temática a través de diferentes autores, con la finalidad de lograr un compendio de ideas y conceptos mucho más amplio que permita establecer bases y conocimientos fundamentados en información concisa, veraz y precisa al respecto. De este modo, se logrará obtener un panorama mucho más claro del tema, demostrándolo a través de conceptualizaciones. Según Hernández et al. [28], el enfoque cualitativo se distingue al seguir un camino inductivo que se lleva a cabo dentro del entorno natural en donde ocurren los hechos. La investigación cualitativa se centra en la interacción directa con los participantes al tiempo que se obtiene sus vivencias, percepciones e interpretaciones sin necesariamente tener que valerse de medio de medición estructurados, algo que facilita una mayor comprensión de la realidad objeto de estudio.

La investigación aplicada desempeña un papel fundamental en este trabajo ya que, al tener un carácter práctico, pretende crear conocimiento dirigiéndose hacia la resolución de problemas reales de la sociedad. Esta clase de investigación hace más fácil la identificación e implementación de tecnologías pertinentes para tratar desafíos emergentes provenientes de la investigación básica reintroduciéndolas entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica. Sin embargo, según la orientación de los investigadores también podría clasificar la investigación

de otras posibles definiciones, como la investigación acción-participativa. Esta modalidad promueve una interacción activa entre saber y acción al integrar directamente a los actores en la transformación de su contexto asunto de estudio. Según Alban et al. [29], este enfoque busca generar cambios sostenidos mediante la participación colaborativa, impulsando procesos reflexivos continuos que permiten construir escenarios en constantes evolución.

Asimismo, para evaluar el funcionamiento del sistema AsisDoc RFID en un entorno real, se llevó a cabo una fase de pruebas dentro de la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica. En esta etapa participaron 35 docentes, quienes conformaron la población seleccionada para la aplicación del sistema. Las pruebas se realizaron en 40 salones, permitiendo observar el comportamiento del sistema en condiciones auténticas de operación. Durante este proceso se verificó el registro automatizado de asistencias, el funcionamiento de las tarjetas RFID, la precisión en la detección de entradas y el desempeño del papel administrativo. Esta evaluación permitió validar la pertinencia y capacidad tecnológica de la herramienta.

## Resultados y discusión

Después de la fase de pruebas realizadas con la herramienta AsisDoc RFID en la Universidad Popular del Cesar, Seccional Aguachica, se presentan a continuación los principales hallazgos derivados de su implementación. Esta sección muestra el comportamiento del sistema en operación real, evidenciando su precisión, rapidez y capacidad para registrar la asistencia docente de manera automatizada. Asimismo, se presentan los datos recogidos, junto con imágenes e interpretaciones, que permiten transparentar la eficiencia del sistema con respecto a los métodos tradicionales. De la misma manera, se discuten estos resultados con base en los investigado anteriormente, lo cual permite tener una visión más integral de su incidencia hacia los procesos académicos y administrativos.

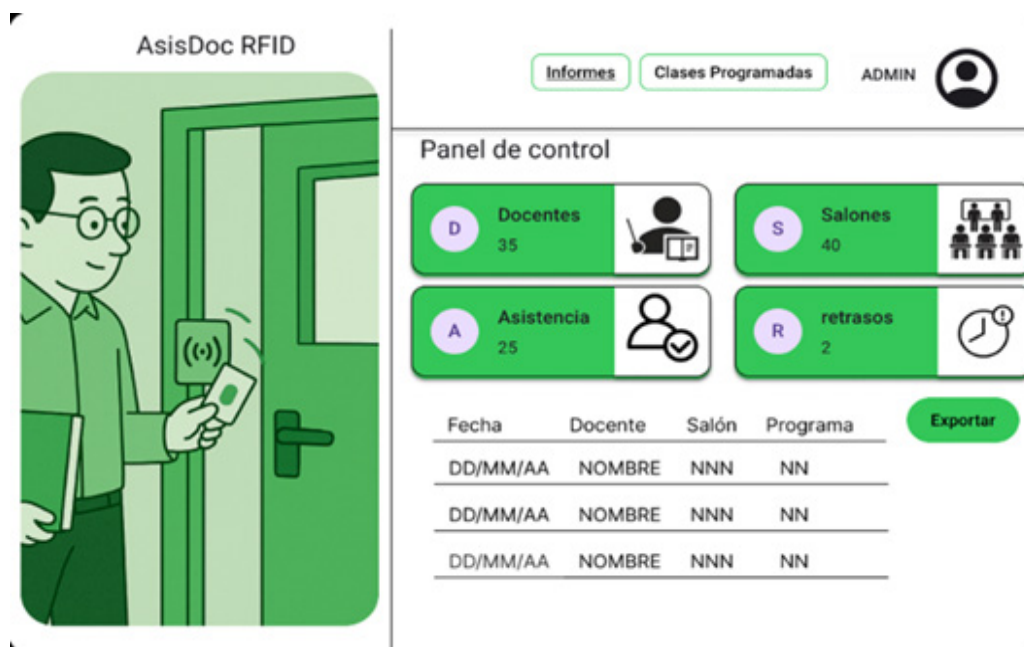


Figura 1. Interfaz de monitoreo académico con RFID

En los resultados obtenidos a través del sistema AsisDoc RFID se registró la participación de 35 docentes, con un total de 25 asistencias y únicamente 2 retrasos, distribuidos en 40 salones asignados. Este sistema permitió una identificación rápida y precisa mediante tarjetas RFID, facilitando el control automatizado del ingreso del personal docente. La información se visualiza en un panel de control claro y accesible para los administradores de las instituciones educativas, lo que mejora la toma de decisiones. Del mismo modo, la opción de facilitar exportar los datos contribuye a una mejor trazabilidad y gestión documental. Estos resultados coinciden en gran parte con lo expuesto por Farag [30], quien resalta que los sistemas inteligentes basados en tecnología de identificación por radiofrecuencia mejoran la eficiencia, facilitando la automatización de procesos y la comodidad, reduciendo significativamente errores humanos.



Figura 2. Panel de informe de asistencia docente mensual

Los resultados reflejan un patrón de asistencia profesoral generalmente alto con un promedio de asistencia de entre 30 y 40 profesores durante la época considerada (29/03/2025 – 03/05/2025). El gráfico circular muestra cómo la asistencia mensual asciende al 90%, con la inasistencia llegando sólo al 10%. Estos resultados permiten identificar diferencias sustantivas entre el sistema tradicional de registro de asistencia y el sistema diseñado en esta investigación. El método previo presentaba inconsistencias en los reportes, limitaciones en la verificación diaria, demoras en la consolidación de la información, lo que dificultaba el análisis continuo de la asistencia profesoral. En contraste, el nuevo sistema generó registros completos, precisos y disponibilidad en tiempo real, posibilitando la detección de variaciones puntuales (como las observadas el 29/03/2025 y en varios días de abril) sin pérdida de datos ni vacíos informáticos. Asimismo, las visualizaciones automáticas producidas por la plataforma ofrecieron una representación más robusta y sistemática de la distribución de asistencia e inasistencia, superando la naturaleza fragmentada del sistema anterior. En conjunto estos hallazgos permiten concluir que el nuevo sistema mejora de manera significativa la calidad del registro, la trazabilidad de la información y la capacidad analítica para identificar patrones irregulares en los comportamientos de asistencia, aspectos fundamentales para garantizar la continuidad del acompañamiento docente y, con ello, la calidad del proceso educativo. Esta relación entre la asistencia profesoral y el desempeño académico ha sido ampliamente documentada; por ejemplo, un estudio de Kraft [31], destacó como la asistencia habitual de los profesores mejora tanto el clima educativo

como también juega un rol dentro del desarrollo académico de los estudiantes.



Figura 3. Eficacia del sistema anterior del registro de asistencia docente

En cuanto a la eficacia tradicional del registro de asistencia docente, es decir, el utilizado antes de la implementación de AsisDoc RFID, los resultados de la encuesta muestran que 28 encuestados que equivalen al 93.3% ven ineficaz el seguimiento de asistencia docente, mientras que 2 encuestados, el 6.7% dicen que es poco efectivo. Estos datos permiten afirmar que el mecanismo previo prestaba limitaciones importantes y evidencian la necesidad de modernizar el proceso institucional del seguimiento de asistencia. Del mismo modo, hallazgos de Segura y Segura [32], quienes, en su estudio realizado en la Universidad Estatal de Bolívar, identificaron que el uso de registros manuales en el control de asistencia docente y datos académicos genera múltiples dificultades, como la pérdida de documentos, manipulación de información, retrasos en la elaboración de reportes y un consumo excesivo de material. Como solución, proponen el desarrollo e implementación de un sistema informático automatizado, basado en tecnologías Open Source.

En coherencia con lo anterior, los resultados de la presente investigación confirman que la adopción del sistema AsisDoc RFID constituye una mejora significativa respecto al mecanismo anterior, al aportar registros más precisos, mayor trazabilidad, disponibilidad inmediata de la información y reducción de errores asociados a la intervención manual. Estos beneficios no solo fortalecen la gestión institucional de la asistencia docente, sino que además permiten optimizar los procesos administrativos y apoyar la toma de decisiones basadas en datos confiables.

## Conclusiones

Finalmente, la tecnología RFID es una alternativa viable para las instituciones educativas de carácter superior, logrando ofrecer características innegables para la toma de asistencia y el control de entrada de los estudiantes a las instalaciones del complejo académico. Del mismo modo, esta tecnología no solo ofrece la capacidad de ser una ayuda en estos procesos académicos

nicos, también es influyente y se posiciona como una herramienta indispensable para empresas en donde su actividad contenga tareas de lectura digital. Esta tecnología igualmente reduce la brecha que existe actualmente en la práctica de la toma de asistencia de forma manual, sustituyéndola de modo digital y automatizada, lo que se traduce en la influencia positiva con el cuidado del medio ambiente. Basado en lo anterior, este sistema de identificación por radiofrecuencia es una de las herramientas que se comprometen con la sostenibilidad del medio ambiente, debido a su utilidad digital y poco contaminante, ya que no es necesario la utilización de recursos físicos como el papel para llevar un control interno de los procesos de ingreso y salida, ya sea de personas o mercancía. Este sistema no es perfecto por sí solo, ya que existen errores humanos al momento de la digitación de información en el mismo, lo que lo lleva a presentar fallas en su funcionamiento principal. De igual manera, este sistema es confiable y necesario el registro de ingresos y salidas en un entorno académico como una universidad, ya que se presenta un alto flujo de individuos ingresando y saliendo de las instalaciones universitarias constantemente, por lo que un sistema de estas características permite establecer un control de esta actividad diaria. Añadido a lo anterior, este sistema lleva a la universidad a actualizarse completamente en la forma en cómo llevan a cabo diversas actividades diarias, implementando herramientas tecnológicas que permitan construir un entorno académico mucho más diverso y a la vanguardia del presente siglo.

## Referencias

- [1]. F.A. Aponte-Novoa, D. Jabba-Molinares, P.M. Wightman-Rojas “Uso y Aplicaciones de la Integración Entre Computación Cuántica y Blockchain: Revisión Sistemática Exploratoria”, *Mundo Fesc*, vol. 11, no. 21, pp. 156-165, 2021.
- [2]. Traceid, “Historia de la tecnología RFID,” Trace ID, Aug. 07, 2023. <https://www.trace-id.com/es/historia-de-la-tecnologia-rfid-en-espanol/>
- [3]. G. Meyer, “RFID vs. Códigos de barras: Ventajas, desventajas y cómo funcionan juntos”, Impinj.com, 2 de octubre de 2024. <https://www.impinj.com/library/blog/rfid-vs-barcode-pros-cons-and-how-they-work-together>
- [4]. Stephan, “¿Cómo se realiza la integración de códigos de barras y tecnología RFID en un WMS?,” SGV Software, Apr. 16, 2025. <https://sgvsoftware.com/blog/como-se-realiza-la-integracion-de-codigos-de-barras-y-tecnologia-rfid-en-un-wms/>
- [5]. E. G. Estrada and J. A. F. Calderón, “Gestión de la innovación en las instituciones de educación superior (IES),” *Signos*, vol. 13, no. 1, pp. 25–34, Jan. 2021, doi: 10.15332/24631140.6338. Available: <https://doaj.org/article/f3d1afb01543427d88324f2207d1bf9c>
- [6]. “TI-Ad archivos - Nephos IT”, Nephos IT, 14 de septiembre de 2021. <https://www.nephosit.com/category/ti-ad/> “Ciclo de vida del software: todo lo que necesitas saber,” Intelequia. <https://intelequia.com/es/blog/post/ciclo-de-vida-del-software-todo-lo-que-necesitas-saber>
- [7]. H. Landaluce et al., “A review of IoT sensing applications and challenges using RFID and wireless sensor networks,” *Sensors*, vol. 20, no. 9, p. 2495, Apr. 2020, doi: 10.3390/s20092495. Available: <https://doi.org/10.3390/s20092495>.

- [8]. K. Herencia, “Tecnología RFID | Todo lo que tienes que saber | Etiqcontrol,” Etiqcontrol, nov. 17, 2025. Available: <https://etiqcontrol.com/tecnologia-rfid-todo-lo-que-tienes-que-saber/>
- [9]. J. G. B. González and M. C. M. León, “Una aproximación a las Tecnologías RFID: Usos y Aplicaciones,” jun. 24, 2023. Available: <https://revistasrices.universu.com.co/rices/article/view/14>
- [10]. Tecnipesa. Soluciones de Marcaje, Etiquetado y Codificación de almacenes., “Qué es y cómo funciona la tecnología RFID,” TECNIPESA, Jan. 08, 2024. Available: <https://www.tecnipesa.com/blog/69-tecnologia-rfid-que-ventajas-tiene>
- [11]. Dipole, “RFID Retail”, DipoleRFID, 2025. <https://www.dipolerfid.es/rfid-retail>
- [12]. blogs-es.vorecol.com, “Uso de la tecnología en el desarrollo organizacional.” Vorecol.com, 28 de agosto de 2024. <https://blogs-es.vorecol.com/articulo-uso-de-la-tecnologia-en-el-desarrollo-organizacional-33452>
- [13]. S. Mejía Gómez, D. Yepes Simonds, and B. Arango Alzate, “Gestión e Implementación del RFID en las Empresas,” Universidad de Santiago de Chile, jul. 2013. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/4778/477847109006.pdf>
- [14]. PROSEGUR.COM, “¿Qué es la tecnología RFID y por qué cada vez más empresas la usan?,” Prosegur Innovacion, nov. 15, 2022. <https://www.prosegur.com/innovacion/transformacion/tecnologia-rfid-mas-empresas-usan>
- [15]. P. Gómez, V. García, and B. Bernabé, “Tecnología de radiofrecuencia en almacenes,” \*Revista Ciencia Administrativa\*, 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2019/01/Vol8-2018-Especial.pdf>
- [16]. L.-H. Zhang, T. Li y T.-J. Fan, “Adopción de la identificación por radiofrecuencia (RFID) con la reubicación incorrecta de inventarios en el contexto de la competencia minorista”, *European Journal of Operational Research*, vol. 270, n.º 3, págs. 1028–1043, noviembre de 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.04.038>
- [17]. “Tamaño del mercado RFID y análisis de acciones - Informe de investigación de la industria - Tendencias de crecimiento,” Mordor Intelligence, Sep. 06, 2023. Available: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-rfid-market>
- [18]. C. Barroso, “Tecnología RFID, el invisible factor diferencial de la eficiencia logística,” *Diario ABC*, Apr. 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.abc.es/economia/tecnologia-rfid-invisible-factor-diferencial-eficiencia-logistica-20240414191834-nt.html>
- [19]. “RFID Technology Basics | Avery Dennison | RFID.” <https://rfid.averydennison.com/en/home/explore-rfid/rfid-technology-basics.html>
- [20]. «Automatización de procesos: la clave para la eficiencia | SAP», SAP, 2025. Disponible en: <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-process-automation.html>

- [21]. “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).” <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>
- [22]. XI Ruiz Mera, “Uso de tecnología de información y comunicación y su relación con el aprendizaje significativo en el área de matemática en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa secundaria Esteban Quevedo Chávez de Puerto Esperanza, Loreto - 2020.” Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, nov. 2020, disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/18412>
- [23]. “Ciclo de vida del software: todo lo que necesitas saber,” Intelequia. <https://intelequia.com/es/blog/post/ciclo-de-vida-del-software-todo-lo-que-necesitas-saber>
- [24]. Arquitectura de software: ¿Qué es y qué tipos hay?, Gluo, 26 de noviembre de 2023. Disponible en: <https://www.gluo.mx/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-hay>
- [25]. ¿Qué es la programación reactiva y cómo funciona?, EDteam - En español Nadie Te Explica Mejor. Disponible en: <https://ed.team/blog/que-es-la-programacion-reactiva-y-como-funciona>
- [26]. A. S. Gillis and T. Nolle, “Reactive programming,” Search App Architecture, Jun. 14, 2024. <https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/reactive-programming>
- [27]. M. Nieves, O. Bracho, y M. Acurero, “Gestión del talento humano como factor clave para el emprendimiento sostenible”, *Revista Temario Científico*, 4(2). e24415. 2024, Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.47212/rtcAlinin.2.224>
- [28]. M. G. Mares, “Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta,” *Revista Universitaria Digital De Ciencias Sociales (RUDICS)*, vol. 10, no. 18, pp. 92–95, Jan. 2019, doi: 10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6. Available: <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- [29]. G. P. G. Alban, A. E. V. Arguello, and N. E. C. Molina, “Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción),” *RECIMUNDO*, vol. 4, no. 3, pp. 163–173, jul. 2020, doi: 10.26820/recimundo/4. (3). julio.2020.163-173. Available: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- [30]. W. A. Farag, “An RFID-based smart school attendance and monitoring system”, *BJ-CICN*, vol. 1, no. 1, pp. 26–34, Apr. 2023.
- [31]. M.A Kraft, “Interpretación de los tamaños del efecto de las intervenciones educativas”, *Educational Researcher*, vol. 49, n.º 4, págs. 241–253, abril de 2020, doi: <https://doi.org/10.3102/0013189x20912798>
- [32]. V. T. V. Segura and E. A. V. Segura, “Sistema informático para el control de asistencia - registro académico en un ambiente web,” *Dialnet*, 2021. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8591802>