



Artículo original / Original article

Prototipo de Sistema de Control y Monitoreo de Usuarios del Comedor Universitario, Basado En Tecnología Rfid

Prototype of a User Control and Monitoring System for the University Cafeteria Based on RFID Technology

Deyvis Jhon Lopez-Salas ^{1*}; Néstor Antonio Gallegos-Ramos ¹; Ralph Miranda-Castillo ¹

¹Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 17/08/2023

Aceptado: 22/10/2023

Publicado: 25/01/2024

*Autor de correspondencia: dlopez@unamad.edu.pe

Resumen: El estudio desarrolló un sistema web basado en tecnología RFID para mejorar el control y monitoreo de los usuarios del comedor universitario, reduciendo tiempos de ejecución de procesos y agilizando el control de los comensales. La muestra incluyó 165 usuarios del comedor de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. La investigación fue aplicada, de nivel explicativo, con diseño pre-experimental mediante mediciones antes y después de la intervención. La recolección de datos, como peso, asistencia y control de pagos, se realizó en tiempo real con RFID e Internet de las Cosas (IoT) y los datos fueron almacenados en Google Cloud. La calidad del software fue evaluada mediante la norma ISO-9126, alcanzando un nivel aceptable. Para el monitoreo del IMC, se registraron los datos en la base de datos y se verificó el supuesto de normalidad, aplicando la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados indicaron un incremento significativo del IMC al 95% de confianza, con una media de 0.2656 ± 0.039 . Se concluye que el prototipo desarrollado influye positivamente en el control de asistencia y monitoreo de los usuarios del comedor universitario.

Palabras clave: aplicación móvil; índice de masa corporal; sistema basado en RFID; servomecanismo; sistema web

Abstract: The study developed a web system based on RFID technology to improve the control and monitoring of users of the university cafeteria, reducing process execution times and streamlining the control of diners. The sample included 165 users of the dining room of the Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. The research was applied, explanatory level, with a pre-experimental design through measurements before and after the intervention. Data collection, such as weight, attendance and payment control, was performed in real time with RFID and Internet of Things (IoT) and the data were stored in Google Cloud. The quality of the software was evaluated using the ISO-9126 standard, reaching an acceptable level. For BMI monitoring, data were recorded in the database and the assumption of normality was verified by applying Student's t-test for related samples. The results indicated a significant increase in BMI at 95% confidence, with a mean of 0.2656 ± 0.039 . It is concluded that the prototype developed has a positive influence on the attendance control and monitoring of the users of the university cafeteria.

Keywords: mobile application; body mass index; RFID-based system; web system; servomechanism

1. Introducción

A nivel internacional, los servicios complementarios, como comedores universitarios, residencias estudiantiles y atención en salud son fundamentales para el desarrollo integral de los estudiantes (Cerezo-Prieto & Frutos-Esteban, 2021). Universidades en Europa, Asia y América del Norte han implementado sistemas automatizados de gestión en sus comedores, utilizando tecnologías como RFID y software de gestión en la nube para optimizar la operación y garantizar la transparencia. Estos servicios buscan no solo satisfacer las necesidades básicas, sino también fomentar la permanencia y el éxito académico, reduciendo el riesgo de deserción estudiantil y promoviendo un ambiente universitario inclusivo (Strasburg et al., 2023).

En las universidades peruanas, los comedores universitarios son un componente esencial del bienestar estudiantil, regulados por la Ley Universitaria 30220, art. 100 inciso 10, que garantiza el acceso a servicios académicos y de asistencia ley (MINEDU, 2015). La importancia de los comedores universitarios se refleja en su papel como una estrategia de apoyo para estudiantes de escasos recursos, garantizando su permanencia en el sistema educativo superior. Instituciones como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Nacional de Ingeniería han fortalecido estos servicios mediante subsidios alimentarios y procesos de mejora continua. Sin embargo, la gestión manual en muchas universidades peruanas limita la eficiencia y la capacidad de adaptación a las necesidades crecientes, lo que demanda la integración de tecnologías avanzadas que permitan un control eficiente y una toma de decisiones basada en datos.

En este contexto, la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD), a través de su unidad de comedor universitario, atiende a 287 usuarios diariamente (López-Salas & Gallegos-Ramo, 2023). Sin embargo, el control manual de acceso, basado en registros físicos y la verificación de identidad con documentos, ha demostrado ser ineficaz y propenso a errores, dificultando la gestión precisa de la información de asistencia y generando riesgos de suplantación (Rendulich & Chavez, 2020).

La dispersión de los registros en archivadores complica la extracción y el análisis de la información, afectando la toma de decisiones operativas. Además, el comedor presenta limitaciones de espacio y largas colas, con tiempos de espera promedio de 30 minutos, lo que afecta la eficiencia del servicio. La necesidad de un sistema que automatice los procesos de control de acceso, asistencia y pagos se hace evidente para optimizar la gestión y ofrecer un servicio más eficiente.

Este estudio propone el desarrollo de un sistema basado en tecnología RFID que integre recursos tecnológicos, como balanzas electrónicas y molinetes, para agilizar el acceso y mejorar el monitoreo de los usuarios (Duque Suárez, et al., 2023). La aplicación de RFID ha ganado popularidad en los últimos años debido a su bajo costo y alta eficiencia en la identificación automática, lo que la convierte en una solución adecuada para los desafíos operativos del comedor universitario (Acevedo Vega et al., 2023).

La automatización del sistema permitirá generar informes en tiempo real sobre la asistencia, los consumos de alimentos (desayuno, almuerzo y cena), y facilitará el control de parámetros importantes, como el Índice de Masa Corporal (IMC) de los usuarios (Pakpahan, 2019). También se monitorearán pagos, deudas y posibles restricciones de acceso por incumplimiento de asistencia. La digitalización de estos procesos optimizará la gestión, permitirá prever la demanda de servicios, y garantizará una toma de decisiones informada por parte de la dirección del comedor universitario (Herdiyanto et al., 2016).

El presente estudio se enfocó en el diseño y desarrollo de un prototipo de sistema automatizado que no solo controla el acceso y la asistencia, sino que también genera reportes precisos que contribuyan al monitoreo de la salud de los usuarios. Este sistema facilita a identificación automática de los comensales, garantizando una gestión eficiente y transparente, y mejora la experiencia del usuario mediante la reducción del tiempo de espera.

Finalmente, la implementación del sistema propuesto permitió abordar los desafíos identificados mediante la integración de herramientas tecnológicas, alineándose con las necesidades operativas de la universidad. Además, resguardamos los datos personales de los usuarios, garantizando su privacidad y confidencialidad en cumplimiento con los principios éticos de la investigación y las normativas vigentes.

2. Materiales y métodos

El estudio fue de tipo aplicado, siguiendo el enfoque descrito por Carrasco (2006), quien afirmó que “esta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos; es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad”. El diseño utilizado correspondió a un pre-experimento, el cual, según (Hernández Sampieri et al., 2014), se caracteriza por la ausencia de grupos de control y aleatorización. Se aplicó un tratamiento a un solo grupo, utilizando pruebas previas y posteriores para evaluar los cambios generados por la intervención.

La población estuvo conformada por los 287 comensales del comedor universitario de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD), así como por los tres trabajadores encargados del control y atención de los usuarios. Se seleccionó una muestra representativa de 165 comensales, calculada mediante muestreo aleatorio simple (Herdiyanto et al., 2016).

Se aplicó el método inductivo-deductivo para el análisis de la información. Según (Huamani Pérez, 2016), este método permite analizar hechos particulares para llegar a conclusiones generales (inducción) y utilizar principios generales para resolver casos específicos (deducción). Se administró un cuestionario a los administradores del software del comedor universitario, utilizando una escala de medición ordinal de cinco puntos (1: Muy malo, 2: Malo, 3: Regular, 4: Bueno, 5: Muy bueno).

Tarjetas RFID: Las tarjetas registraron el código de cada usuario, el cual fue leído por un lector RFID que almacenó y procesó la información en tiempo real (Krupp et al., 2022). **Balanza electrónica:** La balanza registró el peso de los comensales, y los datos fueron almacenados para su análisis. Durante la fase de recolección de datos, se realizaron registros previos y posteriores a la implementación del sistema basado en RFID. Los usuarios emplearon tarjetas RFID para ingresar al comedor universitario, y el sistema automatizado capturó los datos de asistencia y peso en tiempo real (Krupp et al., 2022). La información fue procesada diariamente para evaluar los cambios en los patrones de asistencia y consumo de los comensales.

Los datos recolectados fueron analizados utilizando estadística descriptiva para presentar tablas de frecuencia y medidas de tendencia central. Para el análisis inferencial, se aplicó el test t de Student para muestras relacionadas, comparando los resultados obtenidos antes y después de la implementación del sistema. El análisis se realizó con el software SPSS V.22, lo que garantizó precisión en la interpretación de los datos y facilitó la generación de informes para la toma de decisiones.

Se garantizó la confidencialidad de los datos personales de los comensales durante todo el proceso. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, y los datos recolectados se utilizaron exclusivamente con fines académicos y de investigación. El estudio respetó los principios éticos de investigación, y las referencias fueron gestionadas según la normativa ISO 690 para garantizar la integridad académica (Hammad et al., 2023).

3. Resultados y discusión

3.1. Análisis descriptivo de la variable sistema basado en tecnología RFID

Para procesar los datos obtenidos relacionados a la calidad de software del sistema basado en tecnología RFID medidos en una Escala ISO 9126 de 5 puntos, presentada en la Tabla 1.

Tabla 1. Representación de las escalas y sus valores en función del ISO 9126

Escala ISO 9126	Promedio	Escala alternativa
Inaceptable	1.00 -- 1.80	Muy malo
Mínimamente aceptable	1.81 -- 2.61	Malo
Aceptable	2.62 -- 3.42	Regular
Cumple con los requisitos	3.43 -- 4.23	Bueno
Excede los requisitos	4.24 -- 5.00	Muy Bueno

Tabla 2. Resultados de la variable: sistema basado en tecnología RFID

Dimensiones	Media	Escala ISO 9126
Usabilidad	3.88	Cumple con los requisitos
Funcionabilidad	3.56	Cumple con los requisitos
Eficiencia	3.38	Aceptable
Portabilidad	3.06	Aceptable
Sistema basado en RFID	3.46	Cumple con los requisitos

En la Tabla 2, en referencia a la variable sistema basado en tecnología RFID y los indicadores de calidad de software según ISO 9126, los expertos consideraron que: para la dimensión usabilidad se obtuvo un valor promedio de 4.1, lo que indica el cumplimiento de los requisitos, para el indicador funcionabilidad se obtuvo 4.0 indicando que cumple los requisitos, para el indicador eficiencia se obtuvo una puntuación 4.2 y cumple los requisitos, para el indicador portabilidad se obtuvo una puntuación media 4.3, esto indica que la dimensión excede los requisitos, lo que en total da una media de 4.2 para la variable independiente e indicando que cumple con los requisitos de calidad. Resultados que se pueden apreciar de manera gráfica en la siguiente imagen:

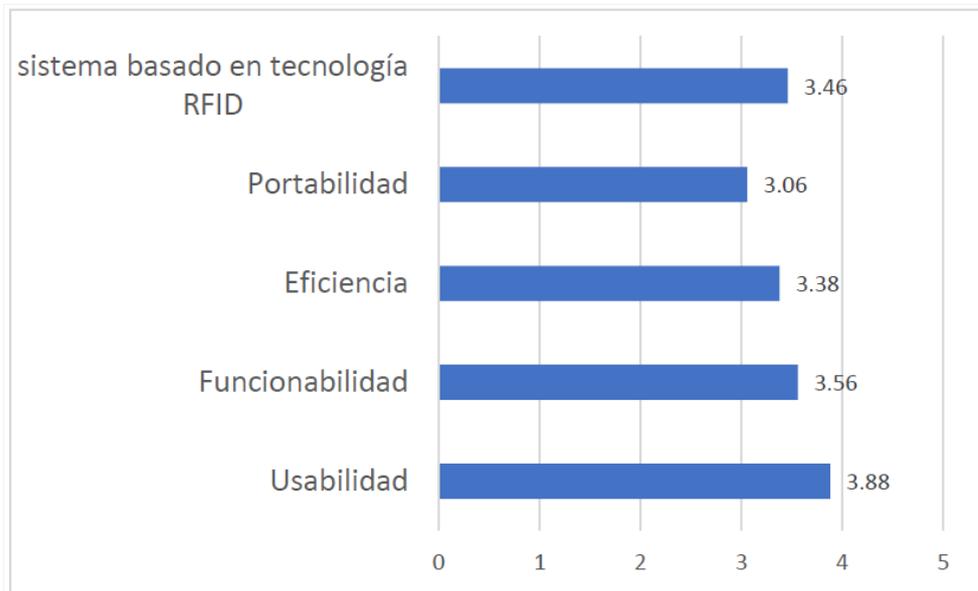


Figura 1. Resultados de la variable: sistema basado en tecnología RFID

3.2. Análisis inferencial sistema basado en tecnología RFID

Tras el recojo de encuestas online, codificación de la data, procesamiento de datos, para las variables “Sistema basada en tecnología RFID” y “Eficiencia del control y monitoreo” y se

procedió con la verificación de la prueba normalidad, identificar los niveles de clasificación según la OMS, así como así como el análisis paramétrico de *t* student.

Tabla 3. IMC antes y después del desarrollo del sistema basada en tecnología RFID

Categoría	Antes		Después	
	fi	%	fi	%
Bajo peso	8	4.8%	6	3.6%
Peso normal	97	58.8%	95	57.6%
Sobre peso	56	33.9%	59	35.8%
Obesidad Grado I	3	1.8%	4	2.4%
Obesidad Grado II	1	0.6%	1	0.6%
Total	165	100.0%	165	100.0%

En la Tabla 3, se presenta los resultados porcentuales del índice de masa corporal antes y después de la implementación del prototipo sistema de monitoreo de los usuarios del comedor universitario: el 58.8% de comensales se encuentran en un nivel peso normal, un 33.9% se encuentran en la categoría sobre peso, un 4.8% en la categoría bajo peso, 1.8% en la categoría obesidad grado I y 0.6% en la categoría obesidad grado II. Y después de la implementación se obtuvo los siguientes resultados el 58.8% de comensales se encuentran en un nivel peso normal, un 33.9% se encuentran en la categoría sobre peso, un 4.8% en la categoría bajo peso, 1.8% en la categoría obesidad grado I y 0.6%

3.3. Prueba de hipótesis general

H_1 : El prototipo de un sistema basado en tecnología RFID, mejora el control y monitoreo IMC de los usuarios del comedor universitario de la UNAMAD.

H_0 : El prototipo de un sistema basado en tecnología RFID, no mejora el control y monitoreo IMC de los usuarios del comedor universitario de la UNAMAD.

Tabla 4. Estadísticas descriptivas del IMC- antes y después

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Imc_Después	23.81	165	3.894	0.3031	23.22	24.40
Imc_Antes	23.54	165	3.895	0.3033	22.95	24.14

En la Tabla 4, se presenta los resultados descriptivos del índice de masa corporal alcanzando un promedio para el Imc Antes (23.544 ± 0.5944) y para el Imc Despues se obtuvo una media de (23.810 ± 0.5942), resultados que corresponden a la categoría peso normal, ello indica que los comensales se encuentran con un nivel de nutrición saludable (Alhelaly, 2023).

Tabla 5. Prueba de muestras emparejadas del IMC antes y después

	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bil)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Imc_Después-Imc_Antes	0.2656	0,2559	0.0199	0,2263	0,3049	13,334	164	0,000

En la Tabla 5, se observa los resultados de la muestra pareada antes y después de la implementación del prototipo. se obtuvo un ($p < 0.05$) lo que indica que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna a un nivel de confianza del 95%, lo que nos permite afirmar que El prototipo sistema basado en tecnología RFID, mejora el control y monitoreo IMC de los usuarios del comedor universitario de la UNAMAD (Subrahmanyam et al., 2024).

3.4. Prueba de hipótesis específica

H_1 : El prototipo de sistema basado en tecnología RFID, reduce el tiempo de acceso al comedor universitario de la UNAMAD.

H_0 : El prototipo de sistema basado en tecnología RFID, no reduce el tiempo de acceso al comedor universitario de la UNAMAD.

Tabla 6. Prueba de hipótesis del tiempo de acceso al comedor

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Tiempo después	1.99	165	0.11	0.01	1.97	2.00
Tiempo antes	3.62	165	1.10	0.09	3.45	3.79

En la Tabla 6, se presenta los resultados descriptivos del tiempo de acceso al comedor alcanzando un promedio para el Tiempo Antes (3.62 ± 2.1587) y para el Tiempo Después (0.2656 ± 0.2116), resultados que reflejan una disminución de 1.62 minutos en el ingreso de al comedor de parte de los comensales (Profetto et al., 2022).

Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas del tiempo de acceso al comedor

	Media	Desviación estándar	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bil)	
			Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior				Superior
Tiempo_después Tiempo_antes	- 1.629	1.116	0.087	1.801	1.458	18.747	164	.000

En la Tabla 7, se observa los resultados de la muestra pareada antes y después de la implementación del prototipo respecto al tiempo de acceso al comedor, se obtuvo un ($p < 0.05$) lo que indica que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna a un nivel de confianza del 95%, lo que nos permite afirmar que el prototipo de sistema basado en tecnología RFID, reduce el tiempo de acceso al comedor universitario de la UNAMAD.

3. 5. Arquitectura del Sistema de Control y Monitoreo del Comedor Universitario

La *Figura 1* ilustra la arquitectura del sistema propuesto para la automatización del control de usuarios en el comedor universitario, alineado con el texto que venimos trabajando. Se visualizan tres componentes principales: Banco, Comedor Universitario, y Sistema Web, los cuales están interconectados para garantizar un flujo eficiente de información y la integración de procesos.

- Banco: Esta sección muestra la gestión financiera, donde los usuarios realizan pagos asociados al servicio del comedor. Incluye generadores de código para validar transacciones. La información financiera es transmitida al sistema web para sincronizar los pagos realizados.
- Comedor Universitario: Esta sección presenta los dispositivos tecnológicos que forman parte del sistema automatizado:
 - Molinete: Controla el acceso físico de los usuarios al comedor.

- Balanza Electrónica: Registra el peso de los usuarios, permitiendo monitorear indicadores como el IMC.
- Lector RFID: Captura la información de las tarjetas RFID utilizadas por los usuarios para el acceso y control de asistencia.
- Switch o Hub: Conecta todos los dispositivos al sistema central, asegurando la transmisión eficiente de los datos.
- Sistema Web: Esta parte se encarga de almacenar y procesar toda la información generada. Los datos recopilados se gestionan en una base de datos, y el sistema web permite que los administradores accedan a reportes y análisis en tiempo real para la toma de decisiones.

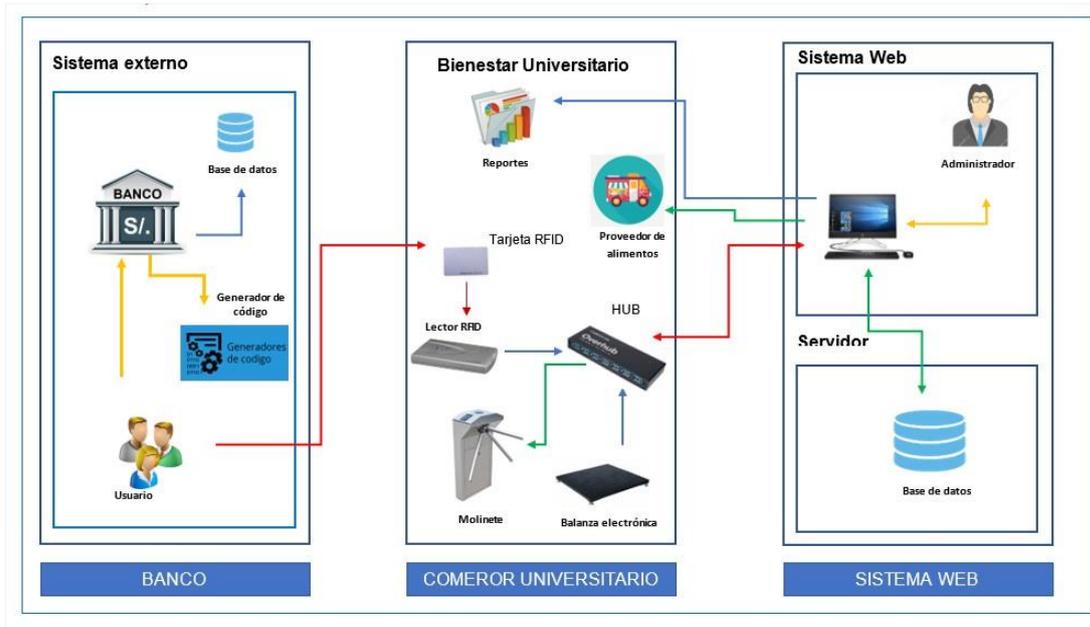


Figura 1. Arquitectura del Sistema Automatizado de Control y Monitoreo del Comedor Universitario mediante Tecnología RFID

En conjunto, la *Figura 1* refleja cómo la integración de las tecnologías RFID, balanzas electrónicas y molinetes, junto con el sistema de gestión web, permitirá automatizar los procesos del comedor universitario, mejorar la eficiencia del control de acceso y asistencia, y optimizar la toma de decisiones. Además, destaca la conexión con el sistema financiero, lo que garantiza que los usuarios tengan un seguimiento adecuado de sus pagos. Esta arquitectura responde a los desafíos identificados en el comedor universitario de la UNAMAD, optimizando tanto la gestión operativa como el monitoreo de indicadores relevantes para la salud y bienestar de los usuarios.

4. Discusión

Los resultados obtenidos muestran que el sistema basado en tecnología RFID implementado en el comedor universitario de la UNAMAD cumplió con los estándares de calidad establecidos por la norma ISO 9126. Las dimensiones de usabilidad (3.88) y funcionalidad (3.56) alcanzaron niveles que cumplen con los requisitos esperados, lo que refleja un desempeño eficiente en términos de accesibilidad y capacidad operativa del sistema. Sin embargo, las dimensiones de eficiencia (3.38) y portabilidad (3.06) quedaron en niveles aceptables, evidenciando áreas de mejora, especialmente en la optimización del procesamiento de datos y la adaptabilidad del sistema a diferentes plataformas o dispositivos.

En términos de impacto sobre los usuarios, el análisis del Índice de Masa Corporal (IMC) mostró mejoras significativas después de la implementación del sistema, con una ligera reducción en las

categorías de bajo peso y un leve aumento en sobrepeso y obesidad leve. Aunque los cambios fueron sutiles, la prueba t de Student reveló diferencias significativas ($p < 0.05$), confirmando que el prototipo mejoró el control y monitoreo del IMC de los usuarios (Lostelius et al., 2024). Además, se observó una reducción significativa en el tiempo de acceso al comedor, pasando de 3.62 minutos a 1.99 minutos, lo que indica que el sistema RFID optimizó la gestión de ingreso y agilizó la atención. Estos resultados validan las hipótesis planteadas y destacan la efectividad del sistema tanto en la mejora operativa como en el monitoreo de la salud de los comensales.

5. Conclusiones

Se demuestra que el índice de masa corporal alcanzando un promedio para el IMC ANTES (23.544 ± 0.5944) y IMC DESPUES (23.810 ± 0.5942), corresponden a la categoría peso normal encontrándose con un nivel de nutrición saludable. Los resultados de la muestra pareada antes y después de la implementación del prototipo. se obtuvo un ($p < 0.05$) al 95% de confianza se afirma que, el prototipo sistema basado en tecnología RFID, mejora el control y monitoreo IMC de los usuarios del comedor universitario de la UNAMAD.

Se demuestra que el tiempo de acceso promedio al comedor ANTES (3.62 ± 2.1587) y DESPUES (1.99 ± 0.2116), resultados que reflejan una disminución de 1.62 minutos en el ingreso de al comedor. los resultados de la muestra pareada antes y después de la implementación del prototipo respecto al tiempo de acceso al comedor, se obtuvo un ($p < 0.05$) al 95% de confianza se afirma que el prototipo de sistema basado en tecnología RFID, reduce el tiempo de acceso al comedor universitario de la UNAMAD.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autores

Conceptualización: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Curación de datos: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Análisis formal: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Adquisición de fondos: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Investigación: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Metodología: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Administración del proyecto: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Recursos: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Software: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Supervisión: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Validación: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Visualización: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Escritura - preparación del borrador original: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Escritura - revisión y edición: Lopez-Salas, Deivis Jhon; Gallegos-Ramos, Néstor Antonio; Miranda-Castillo, Ralph.

Referencias bibliográficas

- Acevedo Vega, G., Gómez Cárdenas, A., & Pérez Machorro, J. (2023). Aprovechamiento e integración de la tecnología rfid en la administración de la educación. *Revista ipsumtec*, 6(5 SE-Artículos), 149-159. <https://revistas.milpaalta.tecnm.mx/index.php/IPSUMTEC/article/view/234>
- Alhelaly, S. (2023). Constructing a Smart School Based on the Internet of Things Using RFID Technology (pp. 463-471). https://doi.org/10.1007/978-981-19-9858-4_39
- Cerezo-Prieto, M., & Frutos-Esteban, F. J. (2021). Hacia rutas saludables: efecto de las etiquetas nutricionales en las conductas alimentarias en un comedor universitario. *Atención Primaria*, 53(5), 102022. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102022>
- Duque Suárez, M. C., Clavijo Pérez, C. M., Molina Granados, J. E., & Duque Suárez, O. M. (2023). SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO UTILIZANDO TECNOLOGÍAS RFID. *Revista Teinnova*, 7, 23-31. <https://doi.org/10.23850/25007211.5479>
- Hammad, M., Jillani, R. M., Ullah, S., Namoun, A., Tufail, A., Kim, K.-H., & Shah, H. (2023). Security Framework for Network-Based Manufacturing Systems with Personalized Customization: An Industry 4.0 Approach. *Sensors*, 23(17), 7555. <https://doi.org/10.3390/s23177555>
- Herdiyanto, D. W., Endroyono, & Pratomo, I. (2016). Passenger authentication and payment system using RFID based on-board unit for Surabaya mass rapid transportation. 2016 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), 305-310. <https://doi.org/10.1109/ISITIA.2016.7828677>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (McGraw-Hill Education (ed.); Sexta Edic).
- Huamani Pérez, P. D. (2016). Sistema informático bajo plataforma web para el proceso de control de pacientes en el departamento de diagnóstico por imágenes del "Hospital Nacional Sergio E. Bernales" [Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/18459%0A>
- Krupp, B., Gersey, J., & Lebo, F. (2022). Campus plate. *Proceedings of the Conference on Research in Adaptive and Convergent Systems*, 172-177. <https://doi.org/10.1145/3538641.3561506>
- López-Salas, D. J., & Gallegos-Ramo, N. A. (2023). Monitoreo del índice de masa corporal en estudiantes del comedor universitario de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios - Perú, 2022. *Revista Amazonía Digital*, 2(1 SE-Artículos originales), 1-6. <https://doi.org/10.55873/rad.v2i1.249>
- Lostelius, P. V., Gustavsson, C., Adolfsson, E. T., Söderlund, A., Revenäs, Å., Zakrisson, A.-B., & Mattebo, M. (2024). Identification of health-related problems in youth: a mixed methods

- feasibility study evaluating the Youth Health Report System. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 24(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s12911-024-02465-8>
- MINEDU. (2015). Ley Universitaria 30220 (p. 35). MINEDU. http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf
- Pakpahan, A. F. (2019). Design and Implementation of RFID Card Based Authentication Software in Universitas Advent Indonesia's Dining Room. *Abstract Proceedings International Scholars Conference*, 7(1), 1794–1800. <https://doi.org/10.35974/isc.v7i1.1975>
- Profetto, L., Gherardelli, M., & Iadanza, E. (2022). Radio Frequency Identification (RFID) in health care: where are we? A scoping review. *Health and Technology*, 12(5), 879–891. <https://doi.org/10.1007/s12553-022-00696-1>
- Rendulich, J., & Chavez, L. (2020). Diseño de un Sistema de Identificación y Control automatizado de acceso usando tecnología RFID para el Comedor Universitario de la UNSA. *Proceedings of the 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Engineering, Integration, And Alliances for A Sustainable Development* "Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on A Knowledge-Bas. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.258>
- Strasburg, V. J., Prattes, G., Acevedo, B., & Suárez, C. (2023). Calidad nutricional e impacto en medio ambiente por los insumos de un comedor universitario en Uruguay. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 73(2), 90–101. <https://doi.org/10.37527/2023.73.2.001>
- Subrahmanyam, V., Bhaskar, T., Reddy, C. S., Suresh, M., & Rao, V. C. S. (2024). Smart University Application: Internet of Things (IoT)-Based Smart and Random Method to Collect Waste Management System in a University Campus by Using Ant Colony Optimization (ACO) Algorithm (pp. 223–231). https://doi.org/10.1007/978-981-99-9707-7_21