

# Digital management model for attendance and shifts to improve operational efficiency in gastronomic micro-enterprises

Jose Luis Cuya-Camara<sup>1</sup>; Johny Pretell-Cruzado<sup>2</sup>; Luis Felipe Mendoza Rodriguez<sup>3</sup>; Edwin Palomino Iriarte<sup>4</sup>  
; David Aroni Palomino<sup>5</sup>; Pedro Antonio Cueva Melendez<sup>6</sup>; Juan Carlos Lázaro-Guillermo<sup>7</sup>

<sup>1,3</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, [C15274@utp.edu.pe](mailto:C15274@utp.edu.pe), [C24703@utp.edu.pe](mailto:C24703@utp.edu.pe)

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Piura, Perú, [johnypretell@hotmail.com](mailto:johnypretell@hotmail.com) <sup>4,6</sup>Universidad Privada del Norte, Perú,  
[edwin.iriarte@upn.pe](mailto:edwin.iriarte@upn.pe), [pedro.cueva@upn.edu.pe](mailto:pedro.cueva@upn.edu.pe) <sup>5</sup>Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú,  
[daroni@une.edu.pe](mailto:daroni@une.edu.pe)

<sup>7</sup>Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Perú, [jlazarog@unia.edu.pe](mailto:jlazarog@unia.edu.pe)

**Abstract**—Human resource management in micro-enterprises in the food service industry suffers from operational deficiencies due to the use of manual processes for attendance control, shift assignment, and payroll calculation, leading to administrative errors, delays, and limited decision-making. To address this problem, this study aims to propose and validate a conceptual model for digital attendance and shift management designed to improve operational efficiency. The research adopted a quantitative, explanatory, applied approach with a pre-experimental pretest-posttest design. The model was developed following the Rational Unified Process (RUP) and modeled using UML diagrams, integrating technological and process components. To evaluate its impact, indicators related to shift incidents, attendance records, and payroll calculation errors were used on a sample of 124 observations. Since the data did not follow a normal distribution, the Wilcoxon signed-rank test was applied with a significance level of 0.05. The results showed statistically significant operational improvements after the model's implementation, reflected in a reduction of administrative incidents, optimized operating time, and increased record accuracy. It is concluded that the proposed model constitutes a viable and replicable alternative for digitizing attendance and shift management in small food service businesses.

**Keywords**—digital management, attendance control, shift assignment, operational efficiency.

# Modelo de gestión digital de asistencia y turnos para la mejora de la eficiencia operativa en microempresas gastronómicas

Jose Luis Cuya-Camara<sup>1</sup>; Johny Pretell-Cruzado<sup>2</sup>; Luis Felipe Mendoza Rodriguez<sup>3</sup>; Edwin Palomino Iriarte<sup>4</sup>;

David Aroni Palomino<sup>5</sup>; Pedro Antonio Cueva Melendez<sup>6</sup>; Juan Carlos Lázaro-Guillermo<sup>7</sup>

<sup>1,3</sup>Universidad Tecnológica del Perú, Perú, C15274@utp.edu.pe, C24703@utp.edu.pe

<sup>2</sup>RENIEC, Perú, johnypretell@hotmail.com <sup>4,6</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, edwin.iriarte@upn.pe, pedro.cueva@upn.edu.pe <sup>5</sup>Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú, daroni@une.edu.pe

<sup>7</sup>Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Perú, jlazarog@unia.edu.pe

**Resumen-** *La gestión del recurso humano en microempresas gastronómicas presenta deficiencias operativas debido al uso de procesos manuales para el control de asistencia, asignación de turnos y cálculo de pagos, lo que genera errores administrativos, retrasos y limita la toma de decisiones. Frente a esta problemática, el presente estudio tiene como objetivo proponer y validar un modelo conceptual de gestión digital de asistencia y turnos orientado a mejorar la eficiencia operativa. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, nivel explicativo, tipo aplicada, con diseño preexperimental de tipo pretest-posttest. El modelo fue desarrollado siguiendo el Proceso Unificado Rational (RUP) y modelado mediante diagramas UML, integrando componentes tecnológicos y de proceso. Para evaluar su impacto, se emplearon indicadores relacionados con incidencias de turnos, registro de asistencia y errores en el cálculo de pagos a una muestra de 124 observaciones. Dado que los datos no siguieron una distribución normal, se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05. Los resultados evidenciaron mejoras operativas estadísticamente significativas tras la implementación del modelo, reflejadas en la reducción de incidencias administrativas, la optimización del tiempo operativo y el aumento de la precisión de los registros. Se concluye que el modelo propuesto constituye una alternativa viable y replicable para la digitalización de la gestión de asistencia y turnos en microempresas gastronómicas.*

**Palabras clave--** *gestión digital, control de asistencia, asignación de turnos, eficiencia operativa.*

## I. INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente del recurso humano constituye un factor crítico para la sostenibilidad operativa de las microempresas del sector gastronómico, las cuales se caracterizan por una alta rotación de personal, turnos variables y una fuerte dependencia de procesos administrativos cotidianos. En este contexto, actividades como el control de asistencia, la planificación de turnos y el cálculo de pagos resultan esenciales para garantizar la continuidad del negocio. Sin embargo, cuando estos procesos se gestionan mediante registros manuales, suelen presentarse errores administrativos,

falta de trazabilidad y retrasos en la toma de decisiones, afectando directamente la eficiencia operativa [1], [2].

Diversos estudios han demostrado que la digitalización de los procesos de gestión del recurso humano contribuye a mejorar la precisión de los registros, optimizar el uso del tiempo y fortalecer la transparencia organizacional [3], [4]. No obstante, la adopción de soluciones digitales en el sector gastronómico ha avanzado de manera desigual, concentrándose principalmente en empresas medianas y grandes, mientras que las microempresas enfrentan limitaciones económicas, técnicas y estructurales que dificultan la implementación de sistemas formales de gestión [5], [6]. Esta brecha tecnológica restringe el acceso de estos negocios a los beneficios asociados a la automatización y al uso estratégico de la información.

Desde la perspectiva de la ingeniería de software, el empleo de metodologías formales de desarrollo y lenguajes estandarizados de modelado, como el Proceso Unificado Rational (RUP) y UML (Lenguaje de Modelado Unificado), permite estructurar soluciones tecnológicas alineadas a los procesos reales del negocio, asegurando coherencia entre los requisitos organizacionales y el diseño del sistema [7], [8]. Sin embargo, la literatura evidencia que numerosos estudios se limitan a describir implementaciones tecnológicas específicas, sin proponer modelos de gestión digital que puedan ser validados empíricamente y replicados en contextos organizacionales de pequeña escala [9].

En este escenario, persiste un vacío de conocimiento relacionado con la formulación y validación de modelos de gestión digital de asistencia y turnos orientados a microempresas gastronómicas, que integren automatización, trazabilidad y eficiencia operativa bajo arquitecturas ligeras y de bajo costo [6], [10]. La ausencia de estos modelos limita la generación de evidencia científica sobre el impacto real de la digitalización en la gestión del recurso humano en este tipo de organizaciones.

Ante esta problemática, el presente estudio propone y valida un modelo de gestión digital de asistencia y turnos, desarrollado mediante prácticas formales de ingeniería de software y soportado por una arquitectura web modular, con el

propósito de evaluar su efecto en la eficiencia operativa de la gestión del recurso humano en una microempresa gastronómica. A diferencia de enfoques centrados exclusivamente en la implementación de sistemas, este trabajo adopta una perspectiva metodológica orientada a generar conocimiento replicable, articulando el modelamiento del sistema, la automatización de procesos y la medición de indicadores operativos [11], [12].

La gestión digital de asistencia y turnos se enmarca dentro del enfoque de electronic Human Resource Management (e-HRM), el cual plantea el uso de tecnologías de la información para automatizar y optimizar los procesos administrativos relacionados con la gestión del personal. Diversos estudios han señalado que la digitalización de actividades como el control de asistencia, la planificación de turnos y el cálculo de pagos contribuye a reducir errores operativos, incrementar la precisión de los registros y mejorar la eficiencia de los procesos internos [21], [22]. En contextos organizacionales de pequeña escala, estos beneficios adquieren especial relevancia debido a la limitada disponibilidad de recursos humanos y tecnológicos.

La eficiencia operativa en la gestión del recurso humano se define como la capacidad de una organización para ejecutar sus procesos administrativos con el menor uso posible de tiempo, esfuerzo y recursos, manteniendo niveles adecuados de precisión y confiabilidad. En la literatura, este constructo suele evaluarse mediante indicadores relacionados con la reducción de errores, la optimización del tiempo de ejecución de tareas y la disponibilidad oportuna de información para la toma de decisiones [25], [26]. En microempresas, donde las funciones administrativas suelen concentrarse en pocas personas, la eficiencia operativa constituye un factor determinante para la sostenibilidad del negocio.

Estudios previos han evidenciado que la adopción de sistemas digitales de gestión del recurso humano tiene un impacto positivo y significativo en la eficiencia operativa, al minimizar reprocesos, reducir incidencias administrativas y mejorar la calidad de la información organizacional [27]. En el sector gastronómico, la eficiencia operativa se ve directamente influenciada por la rapidez en el registro de asistencia, la correcta asignación de turnos y la exactitud en los cálculos de pagos, aspectos que inciden tanto en el desempeño organizacional como en la satisfacción del personal [28]. Por ello, la eficiencia operativa se consolida como una variable clave para evaluar el impacto de la digitalización de los procesos de gestión laboral.

Desde la perspectiva de los sistemas de información, la implementación de modelos de gestión digital basados en arquitecturas modulares y bases de datos centralizadas permite asegurar la trazabilidad, consistencia y disponibilidad de la información laboral [23]. En el sector gastronómico, caracterizado por alta rotación de personal y horarios variables, la automatización del control de asistencia y turnos ha demostrado ser un factor clave para disminuir incidencias administrativas y facilitar la supervisión operativa [24]. En este sentido, la gestión digital de asistencia y turnos no solo

representa una herramienta tecnológica, sino un modelo de gestión que redefine la forma en que se administran los procesos laborales.

El estudio se justifica por su contribución al campo de los sistemas de información aplicados, al proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad de modelos de digitalización en contextos organizacionales de pequeña escala, tradicionalmente subrepresentados en investigaciones científicas. Asimismo, los resultados ofrecen implicancias prácticas para la adopción de soluciones tecnológicas accesibles en microempresas del sector gastronómico, contribuyendo a la mejora de la eficiencia operativa y al fortalecimiento de la gestión del recurso humano.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. Modelo conceptual de gestión digital de asistencia y turnos

El modelo conceptual propuesto se fundamenta en la relación entre la digitalización de los procesos de gestión del recurso humano y la mejora de la eficiencia operativa en microempresas gastronómicas. Desde esta perspectiva, la automatización del registro de asistencia, la asignación estructurada de turnos y el cálculo automático de pagos actúan como mecanismos que contribuyen a reducir errores administrativos, disminuir tiempos operativos y fortalecer la trazabilidad de la información, tal como ha sido reportado en estudios previos sobre sistemas de gestión laboral y digitalización organizacional [13], [14].

El modelo integra componentes tecnológicos, figura 1, tales como una arquitectura web modular, bases de datos relacionales y mecanismos de autenticación, los cuales permiten garantizar escalabilidad, consistencia y disponibilidad de la información [15], [16]. Asimismo, incorpora componentes de proceso, representados por flujos estandarizados de registro y validación, que favorecen la uniformidad operativa y la reducción de reprocesos administrativos [17]. Finalmente, el modelo considera componentes operativos, materializados en indicadores de desempeño orientados a evaluar tiempos de ejecución, incidencias y precisión en el cálculo de pagos, aspectos ampliamente utilizados para medir eficiencia operativa en entornos organizacionales [18].

La hipótesis subyacente del modelo establece que la implementación de un modelo de gestión digital estructurado tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la eficiencia operativa de la gestión del recurso humano, evidenciado en la reducción de incidencias, la optimización del tiempo de ejecución de tareas administrativas y la mejora en la disponibilidad de información para la toma de decisiones. Esta hipótesis orienta el diseño metodológico y el análisis de resultados del presente estudio.

La figura 1, representa el modelo conceptual de gestión digital de asistencia y turnos, estructurado bajo un enfoque causal que vincula la implementación de un sistema digital con la mejora de la eficiencia operativa en la gestión del recurso humano

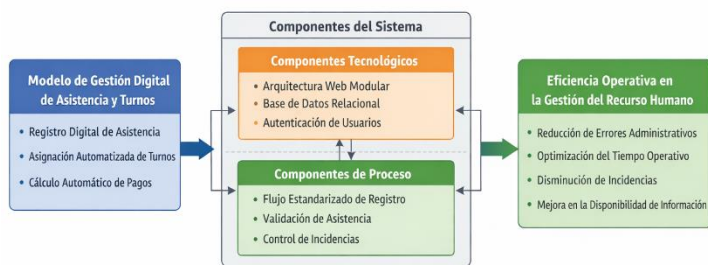


Fig. 1 Modelo conceptual de gestión digital de asistencia y turnos

En el lado izquierdo se identifica la variable independiente, correspondiente al modelo de gestión digital, el cual integra funciones clave como el registro digital de asistencia, la asignación automatizada de turnos y el cálculo automático de pagos. Estas funcionalidades constituyen el núcleo de la digitalización de los procesos laborales en la organización.

En la parte central del modelo se presentan los componentes del sistema, los cuales actúan como elementos mediadores entre la implementación tecnológica y los resultados operativos. Dichos componentes se dividen en dos dimensiones complementarias: los componentes tecnológicos, que incluyen la arquitectura web modular, la base de datos relacional y los mecanismos de autenticación de usuarios, y los componentes de proceso, representados por flujos estandarizados de registro, validación de asistencia y control de incidencias. La interacción bidireccional entre ambas dimensiones evidencia que la eficiencia del sistema depende tanto de la infraestructura tecnológica como de la correcta definición de los procesos operativos.

Finalmente, en el lado derecho de la figura se muestra la variable dependiente, definida como la eficiencia operativa en la gestión del recurso humano. Esta se evalúa mediante indicadores orientados a la reducción de errores administrativos, la optimización del tiempo operativo, la disminución de incidencias y la mejora en la disponibilidad de información para la toma de decisiones. Las flechas direccionales del modelo indican que la implementación del modelo de gestión digital, a través de sus componentes tecnológicos y de proceso, genera efectos directos y medibles sobre la eficiencia operativa, validando la hipótesis planteada en el estudio.

#### B. Diseño de investigación

El estudio adoptó un diseño pre-experimental de tipo pretest–posttest sin grupo de control, con enfoque cuantitativo, tipo aplicada y nivel explicativo, orientado a evaluar el efecto de la implementación de un modelo de gestión digital sobre la eficiencia operativa del recurso humano.

La población estuvo conformada por los procesos administrativos relacionados con la gestión del recurso humano en una microempresa gastronómica. La muestra incluyó 124 observaciones operativas, correspondientes a registros de asistencia, turnos y pagos antes y después de la implementación del modelo, usando fichas de observaciones como instrumentos, seleccionadas mediante muestreo no

probabilístico por conveniencia, considerando la disponibilidad de información histórica y posterior a la intervención tecnológica.

La variable independiente fue el modelo de gestión digital de asistencia y turnos, caracterizado por la automatización de procesos, el uso de registros digitales y la integración de módulos funcionales. La variable dependiente fue la eficiencia operativa en la gestión del recurso humano, evaluada a través de indicadores objetivos relacionados con tiempos de ejecución, incidencias administrativas y precisión en el cálculo de pagos.

#### C. Modelamiento del sistema basado en RUP y UML

El modelamiento del sistema se desarrolló siguiendo el Proceso Unificado Rational (RUP) como marco metodológico de ingeniería de software, empleando UML como lenguaje estándar de modelado para representar tanto la lógica del negocio como la estructura y comportamiento del sistema. La aplicación de RUP permitió organizar el desarrollo de forma iterativa e incremental, asegurando coherencia entre los requisitos del negocio, el diseño arquitectónico y la implementación final del sistema.

Desde una perspectiva científica, el modelamiento no se limita a la construcción del software, sino que constituye el mecanismo formal mediante el cual se operacionaliza el modelo de gestión digital de asistencia y turnos, garantizando trazabilidad entre los procesos organizacionales y los componentes tecnológicos.

1) *Modelamiento en la fase de Inicio (RUP)*: En la fase de Inicio, el modelamiento se orientó a comprender el contexto organizacional y delimitar el alcance del sistema. Para ello, se utilizaron diagramas de casos de uso de negocio y diagramas de actividades de negocio, los cuales permitieron identificar los actores involucrados, los procesos críticos y los flujos operativos existentes antes de la digitalización [28].

El diagrama de casos de uso de negocio representó las interacciones del administrador con los procesos de gestión de empleados, turnos, asistencia y pagos, evidenciando una dependencia significativa de registros manuales.

El diagrama de actividades del negocio describió la secuencia real de tareas operativas, destacando puntos de error, reprocesos y falta de estandarización.

Esta fase permitió establecer la línea base del proceso manual, necesaria para evaluar posteriormente el impacto del modelo digital

2) *Modelamiento en la fase de Elaboración (RUP)*: Durante la fase de Elaboración, el modelamiento se centró en definir y estabilizar la arquitectura del sistema, asegurando que el diseño respondiera a los requisitos funcionales y no funcionales identificados. En esta etapa se emplearon principalmente diagramas de casos de uso del sistema, diagramas de clases de análisis, diagramas de comunicación y diagramas de arquitectura [29].

El diagrama de caso de uso, figura 2, representa el Sistema de Gestión Digital de Asistencia y Turnos, delimitado por un rectángulo que encierra sus funcionalidades y separa a los actores (Administrador y Empleado); dentro de este, se organizan tres módulos: turnos (azul) para la planificación y asignación, asistencia (amarillo) para el registro y control mediante QR, y pagos (celeste) para el cálculo y registro de remuneraciones, evidenciando un flujo integrado donde los turnos planifican, la asistencia ejecuta y los pagos compensan.

El diagrama de clases formalizó las entidades principales del dominio (trabajadores, turnos, asistencias, usuarios), sus atributos y relaciones, asegurando coherencia con el modelo de datos.

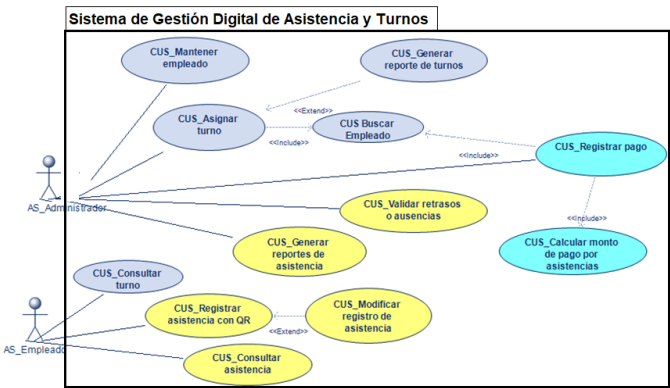


Fig. 2 Diagrama de casos de uso de sistemas

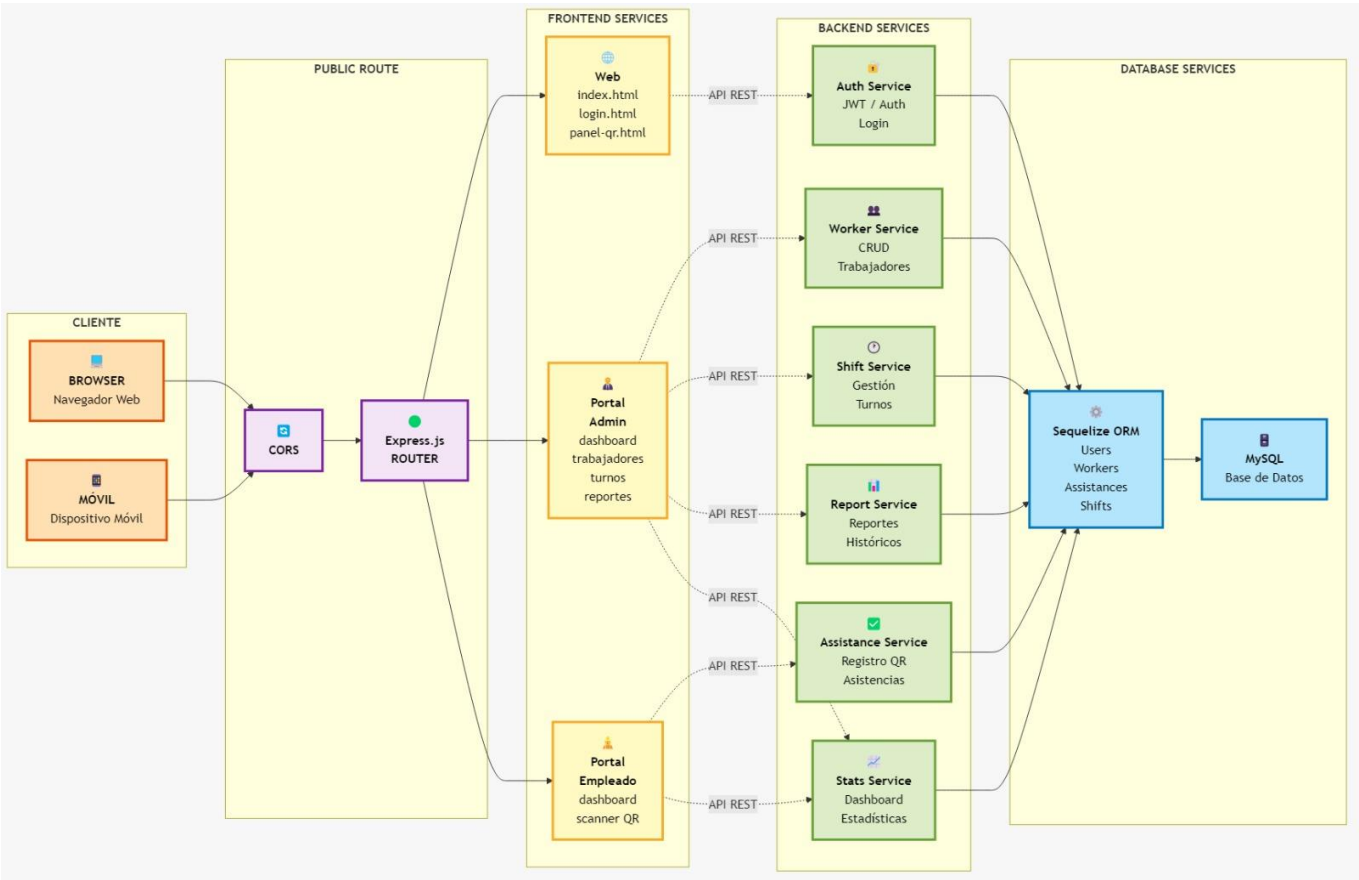


Fig. 3 Arquitectura del software

La arquitectura multicapa modelada representada en la figura 3, evidenció la separación entre presentación, lógica de negocio y persistencia, lo que favorece la mantenibilidad y escalabilidad del sistema. Esta fase operacionaliza el componente tecnológico del modelo conceptual, integrando modularidad y automatización como mecanismos para mejorar la eficiencia operativa [30].

3) *Modelamiento en la fase de Construcción (RUP):* En la fase de Construcción, el modelamiento se orientó a describir el comportamiento dinámico del sistema mediante diagramas de secuencia, los cuales representaron la interacción entre actores, las clases interfaces, controladores y entidades para modelar los servicios durante los procesos críticos.

La figura 4, representa el diagrama de secuencia del registro de asistencia el cual mostró el flujo completo desde la autenticación del trabajador hasta el almacenamiento del registro, validando el turno asignado y el horario permitido.

Este modelamiento permitió identificar puntos de control, validación y trazabilidad, reduciendo la posibilidad de inconsistencias operativas.

El diagrama de secuencia, evidencian cómo la automatización del proceso reduce tiempos y errores, reforzando la relación causal propuesta en el modelo conceptual.

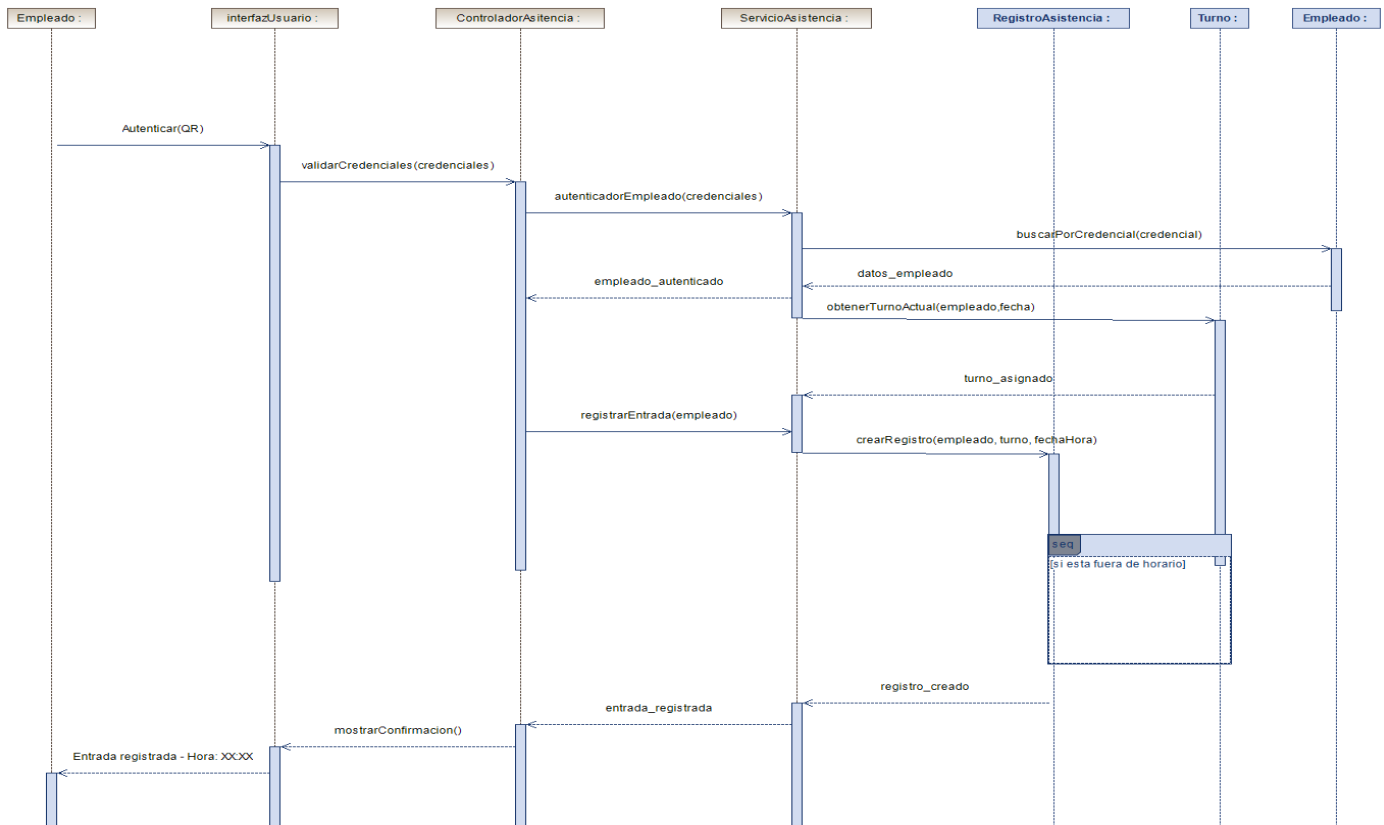


Fig. 4 Diagrama de secuencia del módulo de asistencia

4) *Modelamiento en la fase de Transición (RUP)*: Finalmente, en la fase de Transición, el modelamiento sirvió como soporte para la validación del sistema en el entorno real. Los modelos UML facilitaron la capacitación de usuarios, la verificación de funcionalidades y la corrección de inconsistencias detectadas durante la puesta en producción como se aprecia en la figura 5.

El uso de modelos previamente definidos permitió asegurar que el comportamiento del sistema en producción correspondiera con el diseño especificado.

Esta fase garantizó la alineación entre el modelo teórico, el diseño del sistema y su operación real.

La transición valida empíricamente la aplicabilidad del modelo de gestión digital en un contexto real de microempresa.

5) *Integración del modelamiento con el modelo conceptual*: El modelamiento basado en RUP y UML permitió establecer una trazabilidad explícita entre:

Los procesos organizacionales manuales

El diseño del sistema digital

Los indicadores de eficiencia operativa evaluados

De este modo, los diagramas UML no cumplen únicamente una función descriptiva, sino que actúan como instrumentos de validación del modelo conceptual, demostrando cómo la digitalización y automatización de procesos se traducen en mejoras operativas medibles [31].

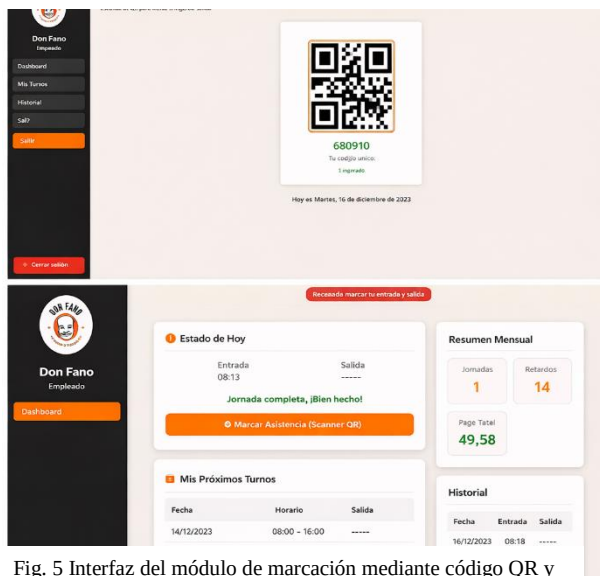


Fig. 5 Interfaz del módulo de marcación mediante código QR y Mi Panel

### III. RESULTADOS

Los resultados descriptivos evidencian una mejora sustancial en los indicadores operativos tras la implementación del modelo de gestión digital de asistencia y turnos. En particular, se observa una reducción del tiempo del 98.8% en las incidencias asociadas a la asignación de turnos, una disminución del 81 % en los problemas relacionados con el tiempo de registro de asistencia y una reducción del 72 % en los errores vinculados al tiempo de cálculo de pagos, como se observan en la figura 6. Estos resultados indican que la automatización de los procesos administrativos contribuyó significativamente a la disminución de fallas operativas, al incremento de la precisión de los registros y a la agilización de las actividades de gestión del recurso humano.

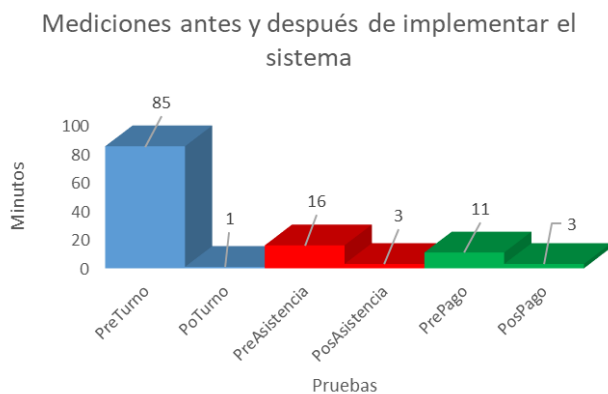


Fig. 6 Resultados descriptivos

Dado que los datos no presentaron una distribución normal, se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon, para muestras relacionadas, como se observa en la tabla 1, para comparar las mediciones antes y después de la implementación del modelo, considerando un nivel de

significancia de  $\alpha = 0.05$ . Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas en todos los indicadores evaluados ( $p < 0.001$ ), lo que permite atribuir los cambios observados a la intervención tecnológica implementada, rechazando la hipótesis nula formulada.

TABLA I  
RESULTADOS INFERENCIALES

|                                           | Pos Turno<br>Pre Turno | Posasistenci<br>Pre Asistencia | Pos Pagos Pre<br>Pagos |
|-------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Z                                         | -9,815 <sup>b</sup>    | -9,681 <sup>b</sup>            | -9,690 <sup>b</sup>    |
| Sig.<br>asintótica(bila<br>teral)         | ,000                   | ,000                           | ,000                   |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon |                        |                                |                        |
| b. Se basa en rangos positivos.           |                        |                                |                        |

Los resultados evidencian que la automatización del proceso de control de asistencia, ver figura 7, mejoró significativamente la precisión y la rapidez del registro, reduciendo inconsistencias operativas asociadas a los métodos manuales. Este comportamiento es consistente con lo reportado en estudios previos, donde se señala que los sistemas de control automatizado disminuyen la carga operativa y los errores administrativos en la gestión del recurso humano [21].

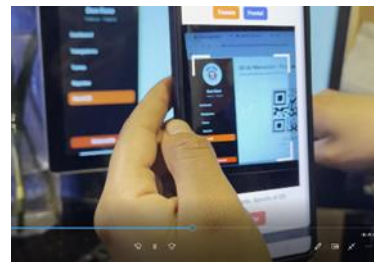


Fig. 7 Marcado de asistencia por QR

Asimismo, la reducción de errores en el cálculo de pagos concuerda con investigaciones que destacan que los sistemas de asistencia digital incrementan la confiabilidad de los registros y fortalecen la exactitud de los procesos administrativos [22]. Desde una perspectiva operativa, la disponibilidad inmediata de información generada por el sistema favoreció la toma de decisiones oportunas, lo cual coincide con lo señalado por [4], quien resalta que la digitalización en el sector gastronómico mejora la velocidad de acceso a los datos y la eficiencia organizacional.

De manera similar, la optimización del tiempo requerido para el registro de asistencia y la asignación de turnos es coherente con los hallazgos de [5], quien identificó mejoras significativas en la eficiencia operativa tras la implementación de sistemas de gestión digital en contextos caracterizados por alta rotación de personal. En conjunto, estos resultados validan empíricamente el modelo conceptual propuesto y confirman su impacto positivo en la eficiencia operativa de la gestión del recurso humano.

#### IV. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió proponer y validar un modelo conceptual de gestión digital de asistencia y turnos, orientado a mejorar la eficiencia operativa en la gestión del recurso humano de una microempresa gastronómica. A partir de la implementación del modelo, se evidenció que la automatización de los procesos de registro de asistencia, asignación de turnos y cálculo de pagos genera mejoras operativas significativas, reduciendo incidencias administrativas y optimizando el uso del tiempo organizacional.

Los resultados obtenidos mediante el análisis descriptivo e inferencial confirmaron que la intervención tecnológica produjo diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones previas y posteriores a la implementación del modelo, lo que valida empíricamente la hipótesis planteada. En particular, la disminución de errores administrativos y la mejora en la disponibilidad de información demuestran que el sistema no solo optimiza procesos, sino que fortalece la trazabilidad y confiabilidad de la gestión del recurso humano.

Desde una perspectiva metodológica, el uso del Proceso Unificado Rational (RUP) y el modelamiento mediante UML permitió estructurar una solución coherente con los procesos reales del negocio, garantizando la alineación entre los requerimientos organizacionales, el diseño del sistema y los resultados operativos. Este enfoque contribuye a generar un modelo replicable y adaptable a contextos similares, especialmente en microempresas que presentan limitaciones de recursos tecnológicos.

Asimismo, el estudio aporta evidencia empírica relevante al campo de los sistemas de información aplicados, al demostrar que la digitalización de procesos administrativos en organizaciones de pequeña escala puede producir impactos positivos medibles en la eficiencia operativa. En este sentido, el valor del trabajo no reside únicamente en la implementación de un sistema, sino en la validación de un modelo de gestión digital sustentado teóricamente y evaluado mediante indicadores operativos.

Como limitación del estudio, se reconoce que la validación del modelo se realizó en un único contexto organizacional, lo cual restringe la generalización de los resultados. No obstante, esta limitación abre oportunidades para futuras investigaciones orientadas a evaluar el modelo en otros sectores o mediante diseños comparativos, con el fin de fortalecer su validez externa y ampliar el conocimiento sobre la digitalización de la gestión del recurso humano en microempresas.

#### REFERENCIAS

- [1] F. Abbasi and M. Khalilzadeh, "The model of human resource management strategies for Iranian project-based construction organizations," *Jordan Journal of Civil Engineering*, vol. 15, no. 2, pp. 266–276, 2021.
- [2] H. Alshazly and S. M. El-Gazzar, "A comparative study of software development life cycle models," *International Journal of Computer Applications*, vol. 178, no. 43, pp. 28–34, 2019, doi: 10.5120/ijca2019918775.
- [3] A. Albloush et al., "The relationship between electronic human resources management and employees engagement," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 12, no. 5, pp. 297–310, 2022.
- [4] A. AlHamadand et al., "The effect of electronic human resources management on organizational health of telecommunications companies in Jordan," *International Journal of Data and Network Science*, vol. 6, no. 2, pp. 429–438, 2022, doi: 10.5267/j.ijdns.2021.12.011.
- [5] R. Alt, "Digital transformation in the restaurant industry: Current developments and implications," *Journal of Smart Tourism*, vol. 1, no. 1, pp. 69–74, 2021, doi: 10.52255/smarttourism.2021.1.1.9.
- [6] A. Rosnan, N. H. Che Ahmat, and N. Md Nor, "An overview of the application of restaurant management systems in the foodservice industry," *Journal of Tourism, Hospitality and Culinary Arts*, vol. 15, no. 2, pp. 189–212, 2023.
- [7] O. A. Pérez, "Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de software: RUP–MSF–XP–SCRUM," *Inventum*, no. 10, pp. 64–78, 2011, doi: 10.26620/uniminuto.inventum.6.10.2011.64-78.
- [8] T. Terttiaavini et al., "Comparison of decision-making methods for performance assessment," *International Journal of Modern Education and Computer Science*, vol. 15, no. 2, pp. 1–11, 2023, doi: 10.5815/ijmecs.2023.02.01.
- [9] E. Dudnyk, H. Tikhonov, and D. Rudenko, "Development of a comprehensive method for assessing the efficiency of human resources staffing," *Technology Audit and Production Reserves*, vol. 2, no. 2, pp. 30–33, 2023, doi: 10.15587/2706-5448.2023.276638.
- [10] E. M. Kocaman, "Operational effects of using restaurant management system," *International Journal of Gastronomy and Food Science*, vol. 25, 2021, Art. no. 100408, doi: 10.1016/j.ijgfs.2021.100408.
- [11] W. Lee, S. S. Jang, and H. S. Kim, "The effect of digital transformation: Boosting productivity in the restaurant industry," *International Journal of Hospitality Management*, vol. 123, 2024, Art. no. 103896, doi: 10.1016/j.ijhm.2023.103896.
- [12] L. Molina Céspedes, E. Berrios Rojas, and M. Pinot Friz, "Sistema para el control de asistencia de personal desde una visión general," *Revista Nodos*, vol. 1, no. 3, 2024.
- [13] A. Albloush et al., "The relationship between electronic human resources management and employees engagement," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 12, no. 5, pp. 297–310, 2022.
- [14] A. AlHamadand et al., "The effect of electronic human resources management on organizational health," *International Journal of Data and Network Science*, vol. 6, no. 2, pp. 429–438, 2022, doi: 10.5267/j.ijdns.2021.12.011.
- [15] O. A. Pérez, "Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de software: RUP–MSF–XP–SCRUM," *Inventum*, no. 10, pp. 64–78, 2011.
- [16] R. Alt, "Digital transformation in the restaurant industry," *Journal of Smart Tourism*, vol. 1, no. 1, pp. 69–74, 2021.
- [17] E. M. Kocaman, "Operational effects of using restaurant management system," *International Journal of Gastronomy and Food Science*, vol. 25, Art. no. 100408, 2021.
- [18] E. Dudnyk, H. Tikhonov, and D. Rudenko, "Development of a comprehensive method for assessing the efficiency of human resources staffing," *Technology Audit and Production Reserves*, vol. 2, no. 2, pp. 30–33, 2023.
- [19] M. Strohmeier, "Digital human resource management: A conceptual clarification," *German Journal of Human Resource Management*, vol. 34, no. 3, pp. 345–365, 2020, doi: 10.1177/2397002220921131.
- [20] I. Bondarouk, E. Parry, and J. Furtmueller, "Electronic HRM: Four decades of research on adoption and consequences," *International Journal of Human Resource Management*, vol. 28, no. 1, pp. 98–131, 2017, doi: 10.1080/09585192.2016.1245672.
- [21] A. Albloush et al., "The relationship between electronic human resources management and employees engagement," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 12, no. 5, pp. 297–310, 2022.
- [22] A. AlHamadand et al., "The effect of electronic human resources management on organizational health," *International Journal of Data and Network Science*, vol. 6, no. 2, pp. 429–438, 2022, doi: 10.5267/j.ijdns.2021.12.011.

- [23]S. Alter, “Defining information systems as work systems: Implications for the IS field,” *European Journal of Information Systems*, vol. 17, no. 5, pp. 448–469, 2008, doi: 10.1057/ejis.2008.37.
- [24]E. M. Kocaman, “Operational effects of using restaurant management system,” *International Journal of Gastronomy and Food Science*, vol. 25, Art. no. 100408, 2021, doi: 10.1016/j.ijgfs.2021.100408.
- [25]E. Dudnyk, H. Tikhonov, and D. Rudenko, “Development of a comprehensive method for assessing the efficiency of human resources staffing,” *Technology Audit and Production Reserves*, vol. 2, no. 2, pp. 30–33, 2023.
- [26]M. Rosemann and J. vom Brocke, “The six core elements of business process management,” in *Handbook on Business Process Management 1*, Berlin, Germany: Springer, 2015, pp. 105–122, doi: 10.1007/978-3-642-45100-3\_5.
- [27]W. Lee, S. S. Jang, and H. S. Kim, “The effect of digital transformation: Boosting productivity in the restaurant industry,” *International Journal of Hospitality Management*, vol. 123, Art. no. 103896, 2024, doi: 10.1016/j.ijhm.2023.103896.
- [28]R. Alt, “Digital transformation in the restaurant industry: Current developments and implications,” *Journal of Smart Tourism*, vol. 1, no. 1, pp. 69–74, 2021.
- [29]M. Marler and S. Fisher, “An evidence-based review of e-HRM and strategic human resource management,” *Human Resource Management Review*, vol. 23, no. 1, pp. 18–36, 2013, doi: 10.1016/j.hrmr.2012.06.002.
- [30]J. vom Brocke et al., “Business process management: A comprehensive survey,” *MIS Quarterly*, vol. 38, no. 2, pp. 1–50, 2014.
- [31] J. M. Bloom, N. Sadun, and J. Van Reenen, “Does management matter? Evidence from India,” *Quarterly Journal of Economics*, vol. 128, no. 1, pp. 1–51, 2013, doi: 10.1093/qje/qjs044.