



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional**

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



## CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**Análisis y Diseño de un aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa N° 24452 del centro poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023**

Presentado por:

- **PONTE ARIAS ALFREDO**

**BACHILLER** en **PREGRADO** de la facultad de Ingeniería de Sistemas. El resultado obtenido es (**porcentaje de similitud 3%**) por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO**, según el Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 15 de julio del 2025

**Dr. LUIS ALBERTO MASSA PALACIOS**  
Director de la Unidad de Investigación  
Facultad de Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA DE ICA”  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS



“ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO WEB PARA  
OPTIMIZAR EL REGISTRO DE ASISTENCIA A TRAVÉS DE  
HUELLA DACTILAR EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA No 24452  
DEL CENTRO POBLADO SANTA FILOMENA DE LA PROVINCIA  
DE LUCANAS DEPARTAMENTO AYACUCHO, 2023”

Líneas de investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero de Sistemas

Autor: Alfredo Ponte Arias

**ICA-PERÚ**

**2025**

### **Dedicatoria**

A mi madre, pues sin sus consejos y motivación no lo hubiera logrado, gracias a ella estoy formándome como profesional, y cumpliendo mis sueños y metas que un día le prometí llorando que lo lograría, fue mi más grande inspiración de trabajo, disciplina y perseverancia, y hoy puedo decir: “gracias mamá por todo”.

A mi hermano y novia, quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer al propósito de cumplir con mis ideales, por impulsarme a ser mejor cada día y por ser una fuente de inspiración hacia ellos para continuar esforzándome aún más, brindándome su apoyo y confianza en mi desarrollo profesional

**Alfredo**

## **Agradecimientos**

A Dios, por cuidarme y protegerme dándome salud, por su amor y su bondad que brinda a todos sus hijos y por una nueva oportunidad para superar todo tipo de obstáculos que se me presentaron.

Agradezco al director de la Institución Educativa “24452 – Santa Filomena” Lic. Modesto Cárdenas Roque, por permitirme tomar su institución educativa como objeto de estudio y facilitarme la información necesaria para el desarrollo de este trabajo de tesis.

Asimismo, a mi asesor de tesis el Ing. Jhon Alex Romero Lovera por su paciencia y motivación brindada durante mi vida académica y profesional.

Finalmente, mi agradecimiento a mi familia y a todos mis amigos que siempre estuvieron brindándome su apoyo moral

**Alfredo**

## INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCION	1
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	9
2.1. Metodología de la investigación	9
2.2. Tipo, nivel y diseño de la investigación	10
2.3. Variables	10
2.4. Bases teóricas	14
2.5. Hipótesis de la investigación	15
2.6. Población y muestra en estudio	15
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
2.8. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos	18
2.9. TIC usados en el colegio	19
2.10. Modelado del negocio	24
III. RESULTADOS	31
3.1. Consideraciones generales	31
3.2. Análisis de los indicadores	31
3.3. Resultados por objetivos específicos	32
3.4. Generación de valores	33
3.5. Análisis de los indicadores	39
3.6. Planteamiento de hipótesis	45
3.7. Planteamiento de indicadores	45
IV. DISCUSIÓN	51
4.1 Análisis e interpretación de resultados frente a los objetivos	51
4.2 Comparación con antecedentes	51
4.3 Contribución de los resultados a la teoría y práctica	52
4.4 Conclusión de la discusión	52
V. CONCLUSIONES	53
VI. RECOMENDACIONES	54

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

56

VIII ANEXOS

58

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I: ÍNDICES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE	13
TABLA II: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	14
TABLA III: INSTRUMENTO	17
TABLA IV: HARDWARE UTILIZADO	19
TABLA V: SOFTWARE USADO	20
TABLA VI: GESTIÓN ENTIDADES DEL SISTEMA	27
TABLA VII: REGISTRO DE INGRESO	28
TABLA VIII: REGISTRO DE SALIDA	28
TABLA IX: REPORTE	29
TABLA X: RESULTADOS DEL ALFA DE CRONBACH POR DIMENSIÓN	31
TABLA XI. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE NORMALIDAD	31
TABLA XII. GENERACIÓN DE DATOS ALEATORIOS	33

## Índice de figuras

Fig. 1: Código QR	21
Fig. 2: Diferencia entre código de Barras y código QR	21
Fig. 3: Lenguaje Unificado de Modelado	23
Fig. 4: Modelo de negocio	24
Fig. 5: Diagrama de caso de uso	25
Fig. 6: Registro de ingreso del trabajador	27
Fig. 7: Registro de salida del trabajado	27
Fig. 8: Diagrama de secuencia	30
Fig. 9: Estadísticos descriptivos: PC_Pre del indicador 1	39
Fig. 10: Estadísticos descriptivos: PC_Pos del indicador 1	40
Fig. 11: Estadísticos descriptivos: SM_Pre del indicador 2	41
Fig. 12. Estadísticos descriptivos: SM_Pre del indicador 2	42
Fig. 13: Estadísticos descriptivos: SM_Pre del indicador 3	43
Fig. 14. Estadísticos descriptivos: SM_Pre del indicador 3	44
Fig. 15: Gráfica de distribución del indicador 1.	46
Fig. 16: Gráfica de distribución del indicador 2.	48
Fig. 17: Gráfica de distribución del indicador 3.	50
Fig. 18: Pantalla de bienvenida	65
Fig. 19: Registrar administrador	66
Fig. 20: Registrar docente	67
Fig. 21: Registro de aulas	68
Fig. 22: Exportación de asistencia	69
Fig. 23: Registro de entrada	70
Fig. 24: Registro de salida	71

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023. La finalidad fue mejorar la eficiencia, precisión y seguridad del proceso, reduciendo errores y pérdidas de información.

La investigación fue de tipo **cuantitativo**, de nivel **descriptivo** y de diseño **cuasi-experimental**. La población estuvo compuesta por 600 personas entre estudiantes, docentes y personal administrativo, de los cuales se tomó una muestra representativa de **234 participantes**, determinada mediante fórmula estadística para poblaciones finitas. Las técnicas de recolección de datos incluyeron encuestas, entrevistas y observación directa, y los instrumentos utilizados fueron cuestionarios estructurados, guías de entrevista y fichas de observación. Los datos fueron procesados y analizados utilizando el software estadístico Minitab, aplicando pruebas de normalidad y comparación como la prueba Z y Chi-cuadrado.

Los resultados mostraron una reducción significativa en los tiempos de registro, así como en los errores y fraudes asociados al sistema manual. Asimismo, se evidenció una alta satisfacción de los usuarios respecto a la seguridad, precisión y eficiencia del nuevo sistema. En conclusión, la implementación del aplicativo web basado en biometría contribuyó de manera efectiva a optimizar el proceso de control de asistencia, fortaleciendo la gestión administrativa de la institución educativa.

**Palabras clave:** Aplicativo web, huella dactilar, asistencia escolar, identificación biométrica, eficiencia administrativa.

## **ABSTRACT.**

This research project aimed to analyze and design a web application based on fingerprint technology to optimize attendance registration at Educational Institution No. 24452, located in the populated center of Santa Filomena, Lucanas Province, Ayacucho. The goal was to improve the efficiency, accuracy, and security of the attendance process by reducing errors and data loss. The research was **quantitative**, at a **descriptive level**, and followed a **quasi-experimental design**. The population consisted of 600 individuals, including students, teachers, and administrative staff, from which a representative sample of 234 participants was obtained using a statistical formula for finite populations. Data collection techniques included surveys, interviews, and direct observation. Instruments used were structured questionnaires, interview guides, and observation forms. Data was processed and analyzed using Minitab statistical software, applying normality tests and comparative methods such as the Z-test and Chi-square test.

The results showed a significant reduction in registration time, as well as in errors and fraud associated with the manual system. In addition, there was a high level of user satisfaction regarding the system's security, accuracy, and efficiency. In conclusion, the implementation of the fingerprint-based web application effectively optimized the attendance control process, strengthening the institution's administrative management.

**Keywords:** Web application, fingerprint, school attendance, biometric identification, administrative efficiency.

## I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha transformado de manera acelerada los procesos administrativos y académicos en las instituciones educativas, permitiendo soluciones más eficientes y seguras. En este contexto, la incorporación de tecnologías de identificación biométrica, como el reconocimiento de huella dactilar, representa una herramienta innovadora para resolver problemas persistentes en el registro de asistencia escolar. Según la UNESCO (2023), el 60% de instituciones educativas en zonas rurales de América Latina aún utiliza métodos manuales para el control de asistencia, lo que genera errores, duplicidad de datos y una deficiente gestión administrativa.

La Institución Educativa N.º 24452, ubicada en el centro poblado Santa Filomena, provincia de Lucanas, región Ayacucho, no es ajena a esta problemática. El registro de asistencia en esta institución se realiza de forma manual mediante libros físicos, lo que ha conllevado a frecuentes errores humanos, omisiones, pérdida de información y dificultades para generar reportes fiables en tiempos adecuados. Además, la falta de un sistema automatizado dificulta el monitoreo en tiempo real de la asistencia estudiantil y del personal docente, afectando la planificación académica y el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Diversos estudios sobre transformación digital en la educación recomiendan la implementación de sistemas basados en TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) como solución efectiva a estos problemas. La tecnología biométrica, al integrar hardware especializado y aplicativos web, permite un control de asistencia más preciso, rápido y seguro, facilitando también la generación de reportes automáticos y accesibles para la toma de decisiones.

En base a esta realidad, se plantea el presente proyecto de investigación con el propósito de analizar y diseñar un aplicativo web que utilice huella dactilar como medio de identificación para optimizar el proceso de registro de asistencia en dicha institución. Esta propuesta se enmarca en una solución tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa, la seguridad de los datos y la transparencia en la gestión educativa.

### **Problema General:**

PG: ¿En qué medida un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 las dificultades en la gestión eficiente y precisa del registro de asistencia de estudiantes y personal docente debido al uso de métodos manuales, lo que puede generar errores humanos, pérdida de datos y un uso ineficiente del tiempo?

### **Problemas Específicos**

**PE<sub>1</sub>:** ¿En qué medida un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia?

**PE<sub>2</sub>:** ¿En qué medida un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la Pérdida de información?

**PE<sub>3</sub>:** ¿En qué medida un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la demora en el proceso de registros?

Los antecedentes que dan sustento al proyecto de tesis fueron: Según [1]. La implementación del sistema de gestión de inventario y ventas en el vivero "Belleza Natural", utilizando la metodología XP, ha provocado una mejora considerable en la gestión y control de los procesos de la empresa. Con la nueva herramienta web, el vivero ahora dispone de un registro automatizado de sus inventarios, lo que les permite conocer en tiempo real el stock de plantas y materiales disponibles para la venta. Además, el registro de ventas y facturación, que anteriormente se realizaba manualmente, ahora se gestiona a través del sistema, proporcionando un mayor control sobre las ganancias y las ventas diarias, mensuales y anuales. La metodología XP, al ser una metodología ágil, facilitó una implementación rápida del sistema y permitió una constante retroalimentación del cliente, lo que posibilitó ajustar el sistema a las necesidades específicas del vivero. La exitosa implementación del sistema subraya la importancia de adoptar nuevas tecnologías en la gestión empresarial y la necesidad de adaptarse a ellas para mejorar la eficiencia y la competitividad en el mercado. Según [2]. En este trabajo de grado se desarrolla una solución web que optimiza el proceso de ventas para la empresa ProAlba LTDA., dedicada a la producción, comercialización y distribución de productos lácteos en Colombia. A través de encuestas y entrevistas, se identificaron deficiencias en el proceso de ventas, que resultaban en baja eficiencia en la ejecución de tareas y en el manejo de datos. El software diseñado integra todas las fases del proceso de ventas, desde la toma de pedidos hasta la entrega final. Para gestionar el proyecto de manera general, se utilizó la metodología Kanban mediante el uso de tarjetas, y para el desarrollo se aplicó el TDD (Desarrollo Guiado por Pruebas), que ayuda a minimizar el código y agilizar las tareas. Posteriormente, se realizaron pruebas de usabilidad con los usuarios, quienes mostraron una buena aceptación del sistema para su implementación.

Según [3]. El objetivo del proyecto titulado "Propuesta de una aplicación web para la gestión de procesos en un establecimiento farmacéutico, Lima 2021" es sistematizar y automatizar las actividades realizadas en el establecimiento para mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de atención. Se han identificado las debilidades del proceso actual y se han propuesto soluciones para mantener los procesos bajo control, lo que contribuirá a una gestión más eficaz y evitará pérdidas en el negocio, al tiempo que aumentará la satisfacción de los clientes. Para ello, se utilizaron técnicas de entrevista y análisis documental, entrevistando a tres miembros del

establecimiento farmacéutico, incluyendo al director técnico y dos asistentes químicos farmacéuticos, con el fin de obtener una visión completa del problema. Además, se realizó una revisión exhaustiva de la gestión documental para una mejor comprensión. Como resultado, se propone el desarrollo de una aplicación web para optimizar la gestión de los procesos en el establecimiento farmacéutico.

Según [4]. El presente trabajo de investigación, titulado "Implementación de un sistema web para la gestión de ventas e inventario de una empresa de calzado", tuvo como objetivo principal desarrollar e implementar un sistema web personalizado para la gestión de ventas e inventario en una empresa de calzado. Para alcanzar este objetivo, se llevaron a cabo entrevistas y encuestas con los empleados y el gerente de la empresa, se modeló el flujo de procesos y se identificaron las áreas que requerían mejoras. Se emplearon las metodologías SCRUM y UML, junto con el lenguaje de programación PHP y el motor de base de datos MYSQL para el desarrollo del sistema web. La implementación del sistema web evidenció una mejora en los procesos clave, logrando una reducción en los tiempos, simplificación de tareas y un incremento en los reportes disponibles para la toma de decisiones.

Según [5] el trabajo de investigación se centró en el desarrollo de una aplicación web para optimizar los procesos en la compañía de seguridad UNICEPRI. Se utilizaron tecnologías web modernas, incluyendo Laravel para el backend, VueJs para el frontend y MariaDB como sistema de gestión de base de datos. La implementación del enfoque Modelo Vista-Controlador permitió reducir el uso de memoria, disminuir el tiempo de navegación y mejorar la recuperación de datos a través de la reutilización de componentes y la carga parcial del sitio web, proporcionando mayor flexibilidad y mejor comunicación con otras aplicaciones y hardware. La metodología ágil SCRUM se aplicó para gestionar la implementación, facilitando una comunicación efectiva entre el cliente y el desarrollador y asegurando el cumplimiento de las actividades en los plazos establecidos. La calidad del software se evaluó mediante la métrica de eficiencia en el tiempo de respuesta, según la norma ISO/IEC 25010, y los resultados se analizaron con la prueba estadística t-pareada, demostrando una mejora significativa en la eficiencia del sistema y en la gestión de procesos del personal administrativo en la compañía.

Según [6]. El presente trabajo de investigación se centra en el desarrollo e implementación de una aplicación web para optimizar los procesos de compra y venta en la distribuidora Plasduit, considerando la relevancia actual de las tecnologías de la información para la automatización y mejora de los tiempos en los procesos empresariales. Para asegurar la calidad de la aplicación web, se emplearon la metodología Rational Unified Process (RUP) y el Unified Process Modeling (UML), lo que permitió un análisis y diseño efectivos del software. Tras la implementación de la aplicación, se lograron resultados significativos, incluyendo una reducción del tiempo medio para realizar el proceso de venta en 8,25 minutos, una disminución del tiempo para el proceso de compra en 8,10 minutos y una reducción del tiempo para la

generación de reportes de caja en 1 minuto. Estos resultados evidencian el impacto positivo de la aplicación web en la mejora de los procesos de venta, compra y reporte de caja en la distribuidora, contribuyendo a la optimización de los tiempos y facilitando la toma de decisiones para el crecimiento de la empresa.

Según [7]. El objetivo de este trabajo de investigación es implementar un sistema web para mejorar la gestión y el control de los servicios relacionados con el uso de gas industrial en la empresa INGINOR E.I.R.L., cuya misión es garantizar la seguridad y el óptimo funcionamiento de las operaciones para sus clientes usuarios de GLP en la zona norte del Perú. Para el desarrollo del proyecto se empleó la metodología RUP, que es una metodología de desarrollo iterativo. Esta metodología ayuda a mitigar el riesgo de malentendidos entre las necesidades del usuario y el producto final durante la recopilación de requisitos. Al final de cada iteración, se entrega al cliente una versión mejorada del sistema para su evaluación, permitiendo sugerir correcciones o mejoras hasta lograr un producto final que cumpla con todas las necesidades del cliente. Para asegurar el éxito del proyecto, se elaboró un plan de pruebas y guías de observación que validaron la herramienta, garantizando su correcto funcionamiento según los requisitos solicitados. Además, tras las pruebas con los usuarios, se realizaron encuestas para medir su nivel de satisfacción respecto a la usabilidad y disponibilidad del sistema web. Los resultados finales del proyecto fueron positivos, ya que el sistema web permite el registro y creación de órdenes de servicio, consultas y búsquedas de información detallada de manera rápida, así como la generación de reportes y gráficos estadísticos que pueden ser exportados en formatos (.xls) y (.pdf) para un análisis más exhaustivo antes de la toma de decisiones. La automatización de estos procesos ha reducido significativamente los tiempos de respuesta en comparación con la gestión manual, ayudando a los trabajadores de INGINOR E.I.R.L. a realizar sus funciones de manera más eficiente, evitando redundancias y proporcionando información precisa.

Según [8]. Esta tesis se centra en la implementación de un sistema web para mejorar el proceso comercial en Negocios Real S.A., ubicada en la provincia de Ica. El objetivo principal es reducir los tiempos de registro de ventas y de entrega de pedidos, así como determinar el nivel de satisfacción del cliente. La herramienta desarrollada permitirá cumplir estos objetivos al facilitar la presentación de diversas ofertas en el portal web y permitir la realización de pedidos con entrega a domicilio. La aplicación de esta herramienta resulta muy beneficiosa, ya que reduce los errores, optimiza los recursos y asegura una gestión eficaz de las ventas. Para el desarrollo del proyecto, se consideraron la experiencia laboral, el apoyo del personal de la empresa y la aplicación de las prácticas del PMBOOK. El proyecto se llevó a cabo en el año 2014, durante el cual se desarrolló e implementó el sistema informático. Como parte del proceso, se realizaron pruebas piloto en los locales de la empresa.

Según [9]. Esta investigación abordó tres procesos fundamentales: el control de entrada, salida

e inventario. Se realizó un enfoque cuantitativo que permitió obtener información primaria sobre las características, comportamientos y comprensión del problema, fundamental para el manejo de tecnologías de la información. El estudio se basó en un diseño no experimental y utilizó el procedimiento hipotético-deductivo, apoyado en teorías previas, con el fin de mejorar y generar nuevos conocimientos. Como resultado, se logró una optimización del 90% en la gestión del inventario en el área de almacén de la empresa óptica, aplicando los análisis, procesos y métodos basados en estudios previos. La implementación del sistema web para la gestión del almacén se realizó con un enfoque macro, utilizando la metodología del Proceso Unificado Racional (RUP). Para el desarrollo del sistema se empleó el lenguaje de programación PHP, un servidor web dedicado para el procesamiento de la información, una base de datos MySQL y MySQL Workbench para la gestión de permisos. La investigación concluyó que el diseño e implementación del sistema web mejoró significativamente el proceso de gestión del almacén en la empresa óptica.

Según [10]. La municipalidad cuenta con diversas unidades de trabajo, cada una con procesos definidos para atender a los contribuyentes y usuarios de la provincia de Nasca. No obstante, en el año 2020, debido a la pandemia de COVID-19, se intensificaron y evidenciaron problemas preexistentes, de acuerdo con el personal involucrado y las observaciones realizadas en el proceso de recaudación tributaria. Para abordar estos problemas, se requiere un sistema web que permita gestionar la información de los contribuyentes y de la recaudación, con el objetivo de mejorar el servicio de recaudación de la municipalidad. El estudio se llevará a cabo utilizando la metodología Scrum para el desarrollo de sistemas y empleará herramientas de código abierto como PHP, MySQL, Bootstrap, JavaScript, HTML5 y CSS3.

### **Justificación del proyecto**

El proyecto de tesis se justifica por las siguientes razones:

#### **1. Mejora de la Eficiencia y Reducción de Errores**

El método actual de registro de asistencia manual es propenso a errores humanos, como la omisión de registros o la duplicación de entradas. Estos errores pueden llevar a inconsistencias en los datos y dificultar la gestión efectiva de la información. Un sistema automatizado de registro de asistencia basado en huellas dactilares eliminaría estos problemas, proporcionando un método más preciso y eficiente para la captura de datos. Además, al reducir el tiempo necesario para registrar la asistencia, se optimizaría el uso del tiempo del personal docente y administrativo, permitiéndoles enfocarse en otras tareas educativas y de gestión.

#### **2. Seguridad y Privacidad de la Información**

El manejo de información confidencial, como los registros de asistencia de estudiantes y personal docente, requiere un alto nivel de seguridad. El sistema de huellas dactilares proporciona una capa adicional de seguridad al garantizar que solo las personas autorizadas puedan registrar su asistencia. Esto no solo protege la privacidad de los datos, sino que también

previene el fraude y la manipulación de los registros.

### **3. Acceso a Información en Tiempo Real**

Un sistema digital de registro de asistencia permite el acceso a la información en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones rápidas y basadas en datos actualizados. Esto es particularmente importante en situaciones donde se necesita información inmediata, como en casos de emergencias o para la evaluación del cumplimiento de los horarios por parte de estudiantes y docentes.

### **4. Facilidad de Generación de Informes y Análisis**

El uso de un aplicativo web para el registro de asistencia permite la generación automática de informes y análisis detallados sobre la asistencia de los estudiantes y el personal docente. Esto es útil para la administración de la institución, ya que facilita la identificación de patrones de asistencia, la evaluación del desempeño y la implementación de medidas correctivas en caso de ser necesario.

### **5. Beneficio para la Comunidad Educativa**

La implementación de este sistema beneficiará a toda la comunidad educativa, incluidos los estudiantes, padres, docentes y personal administrativo. Al garantizar un registro de asistencia más preciso y confiable, los padres pueden tener mayor confianza en la seguridad de sus hijos, y los docentes pueden gestionar mejor su tiempo y responsabilidades. Además, la institución podrá demostrar una mayor transparencia y responsabilidad en la gestión de sus operaciones.

## **Importancia del proyecto**

El proyecto de tesis titulado "Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023" tiene una gran relevancia por las siguientes razones:

### **1. Innovación Tecnológica en la Educación**

La incorporación de tecnología de reconocimiento biométrico en la gestión de asistencia escolar representa un avance significativo hacia la modernización de los procesos educativos. Este proyecto introduce una solución innovadora que mejora la precisión y eficiencia de un proceso crítico dentro de la institución educativa. Al adoptar tecnologías avanzadas, la escuela se posiciona como una institución moderna que está al día con las tendencias tecnológicas globales, lo que puede inspirar a otras instituciones a seguir su ejemplo.

### **2. Mejora de la Eficiencia Operativa**

La implementación de un sistema automatizado para el registro de asistencia permite reducir el tiempo y esfuerzo necesarios para llevar a cabo esta tarea de manera manual. Esto libera recursos humanos, que pueden ser redirigidos a actividades más productivas y centradas en el núcleo educativo, como la enseñanza y el desarrollo estudiantil. La eficiencia operativa se traduce en una gestión más efectiva de los recursos y en una experiencia educativa mejorada

para los estudiantes.

### **3. Precisión y Fiabilidad en los Datos**

La utilización de huellas dactilares como método de identificación asegura un nivel de precisión mucho mayor en comparación con los métodos tradicionales. Esto es especialmente importante para garantizar la exactitud en los registros de asistencia, que son fundamentales para la evaluación del desempeño académico y la gestión de la disciplina. Datos precisos permiten una toma de decisiones más informada y basada en evidencias, lo que contribuye a una mejor administración educativa.

### **4. Seguridad y Protección de la Información**

La seguridad de los datos es un aspecto crítico en cualquier sistema de gestión de información. La tecnología de huellas dactilares proporciona una capa adicional de seguridad, minimizando el riesgo de manipulación o acceso no autorizado a los registros de asistencia. Esto es vital para proteger la privacidad de los estudiantes y el personal, y para cumplir con las normativas de protección de datos.

### **5. Facilitación de la Supervisión y el Monitoreo**

El acceso a datos de asistencia en tiempo real permite a la administración escolar monitorear de manera continua la puntualidad y asistencia tanto de estudiantes como de docentes. Esto facilita la identificación rápida de patrones inusuales o problemas que requieran intervención, como ausencias reiteradas o tardanzas. Un monitoreo efectivo es clave para mantener altos estándares educativos y disciplinarios.

### **6.. Impacto Social y Educativo**

El éxito de este proyecto tiene el potencial de generar un impacto positivo en la comunidad local, sirviendo como un ejemplo de cómo la tecnología puede ser utilizada para mejorar la educación y la gestión escolar. Además, puede abrir puertas para futuras iniciativas de digitalización en la región, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y educativo de la comunidad.

#### **Objetivo General**

OG: Determinar como un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 las dificultades en la gestión eficiente y precisa del registro de asistencia de estudiantes y personal docente debido al uso de métodos manuales, lo que puede generar errores humanos, pérdida de datos y un uso ineficiente del tiempo.

#### **Objetivos Específicos**

OE<sub>1</sub>: Determinar como un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia.

OE<sub>2</sub>: Determinar como un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la Pérdida de información

**OE<sub>3</sub>:** Determinar como un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la demora en el proceso de registros.

A continuación, se muestran los puntos que comprende el informe final:

- I. Introducción: En esta fase del estudio, se desarrolló la introducción del proyecto de investigación, destacando la problemática actual. Se revisaron antecedentes pertinentes, se justificó la relevancia del estudio y se definieron los objetivos que se pretenden alcanzar con la investigación.
- II. Estrategia metodológica: En esta etapa se delineó la estrategia metodológica, la cual incluyó la tipología y estructura del estudio, la descripción de las variables a investigar, la selección de la población y muestra, los métodos y herramientas para la recopilación de información, y los procedimientos y enfoque para el análisis de los datos obtenidos..
- III. Resultados: Durante esta fase, se verificó la normalidad de los datos, se recopiló la información necesaria, se llevó a cabo el análisis estadístico de los datos, se crearon gráficos estadísticos, se formularon hipótesis y se definieron los indicadores correspondientes.
- IV. Discusión: En esta parte se realizará un análisis exhaustivo de la discusión, tomando como base los objetivos, la hipótesis planteada, la metodología empleada, la fundamentación teórica y las conclusiones alcanzadas
- V. Conclusiones: En esta sección se exponen las conclusiones alcanzadas al concluir la investigación, alineadas con los objetivos previamente establecidos en el estudio.
- VI. Recomendaciones: En esta fase se ofrecieron algunas recomendaciones que surgieron durante el desarrollo del trabajo de investigación y que están relacionadas con las conclusiones alcanzadas.
- VII. Referencias bibliográficas: En esta etapa se sistematizaron todas las fuentes consultadas a lo largo de la investigación y durante la redacción del informe.
- VIII. Anexos: En esta fase se describieron los anexos, incluyendo la matriz de consistencia y la ficha de entrevista.

## II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

### 2.1. Metodología de la investigación

La metodología de investigación para el proyecto según los objetivos, el tipo de problema y el enfoque del estudio. Basado en los detalles proporcionados en el proyecto y la información previa, se describen a continuación:

#### **Metodología Ágil (Scrum):**

**Propósito:** Para el desarrollo de sistemas web, se utilizó Scrum para gestionar el proyecto de manera ágil y flexible.

**Características:** Permite iteraciones rápidas, retroalimentación continua del cliente, y ajustes según las necesidades emergentes durante el desarrollo.

#### **Metodología de Desarrollo de Sistemas (RUP y TDD):**

**RUP (Proceso Unificado Racional):** Utilizado para definir y seguir un proceso estructurado para el desarrollo del sistema, asegurando una correcta planificación y ejecución.

**TDD (Desarrollo Guiado por Pruebas):** Enfocado en escribir pruebas antes del código para asegurar la calidad del software y minimizar errores.

#### **Enfoque Cuantitativo:**

**Propósito:** Para recolectar datos numéricos que proporcionen una base objetiva para evaluar el impacto del sistema en los procesos de la institución.

**Métodos:** Incluye encuestas, análisis estadísticos y medición de tiempos para evaluar la eficiencia y eficacia del sistema.

#### **Técnicas de Recolección de Datos:**

**Entrevistas y Encuestas:** Para obtener información de los usuarios y personal involucrado sobre los problemas existentes y las necesidades del sistema.

**Revisión Documental:** Para analizar documentos y procesos actuales y establecer una base de referencia.

#### **Diseño y Desarrollo:**

**Metodología de Desarrollo:** Utiliza herramientas open source y lenguajes de programación modernos PHP, MySQL, para crear la aplicación web.

**Pruebas y Evaluación:** Realización de pruebas piloto y encuestas de satisfacción para asegurar que el sistema cumpla con los requisitos y mejore los procesos existentes.

## **2.2. Tipo, nivel y diseño de la investigación**

El tipo de investigación según [11] El objetivo es que sean capaces de llevar a cabo una investigación siguiendo una metodología cuantitativa. Es un manual para conocer y practicar todas las fases del proceso de investigación, y para mostrar cómo analizar datos mediante técnicas estadísticas básicas. En la investigación cuantitativa, los datos para responder las preguntas son números. El análisis estadístico y la investigación cuantitativa no serían tan populares sin los programas informáticos. La función de los programas informáticos en la investigación es ejecutar análisis con cantidades de datos considerables, por lo que son imprescindibles en la investigación de datos cuantitativos.

El nivel de investigación según [12] En esta investigación se utilizará la investigación de tipo Descriptiva por que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes. El investigador puede elegir entre ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo

Según [13] La investigación es de tipo cuasi-experimental ya que se ha ideado con el propósito de determinar, con la mayor confiabilidad posible, relaciones de causa-efecto, para lo cual uno o más grupos, llamados experimentales, se exponen a los estímulos experimentales y los comportamientos resultantes se comparan con los comportamientos de ese u otros grupos, llamados de control que no reciben el tratamiento o estímulo experimental.

## **2.3. Variables**

### **2.3.3. Variables de la investigación**

#### **Variable independiente**

X= Aplicativo web

Indicadores:

(No )

Índices:

Variables Dependientes

Las variables dependientes son aquellas que se miden o se observan para evaluar el impacto de las variables independientes. En el contexto del proyecto, se incluyen:

Tiempo de Registro de Asistencia:

Descripción: Tiempo promedio requerido para registrar la asistencia de un estudiante usando el sistema de huella dactilar.

Método de Medición: Medir el tiempo desde que el estudiante coloca su dedo en el lector hasta que la asistencia queda registrada en el sistema.

Precisión del Registro de Asistencia:

Descripción: Exactitud del sistema en la identificación y registro de asistencia, sin errores o duplicaciones.

Método de Medición: Comparar los registros del sistema con registros manuales o con la asistencia real confirmada.

Reducción de Errores en el Registro de Asistencia:

Descripción: Disminución en el número de errores de registro en comparación con el método anterior.

Método de Medición: Evaluar la cantidad de errores en registros (como asistencia no registrada o registros duplicados) antes y después de la implementación del sistema.

Satisfacción de los Usuarios (Estudiantes y Personal Administrativo):

Descripción: Nivel de satisfacción de los usuarios con el nuevo sistema de registro de asistencia.

Método de Medición: Encuestas o entrevistas con estudiantes y personal administrativo para obtener retroalimentación sobre la facilidad de uso, la eficacia y la fiabilidad del sistema.

$Y_0$  = Registro de asistencia

Indicadores:

$Y_1$  = Tiempo de Registro de Asistencia

$Y_2$  = Precisión del Registro de Asistencia

$Y_3$  = Reducción de Errores en el Registro de Asistencia

**TABLA 1: ÍNDICES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

<b>Indicador</b>	<b>U. Medida</b>	<b>Índice</b>	<b>U. Observación</b>
Y <sub>1</sub> : Tiempo de Registro de Asistencia	Tiempo (minutos)	[ 30..40 ]	Guía de Observación
Y <sub>2</sub> : Precisión del Registro de Asistencia	Tiempo	[ 15..20 ]	Guía de Observación
Y <sub>2</sub> : Reducción de Errores en el Registro de Asistencia	Tiempo	[ 10..15 ]	Guía de Observación

**TABLA II: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimension</b>	<b>Indic adores</b>	<b>Ítem</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Técnica de recolección de Datos</b>		
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE Aplicativo Web</b>	Un aplicativo web, es un software ejecutado en un navegador web y no precisa ser instalado, como Google Chrome, Mozilla Firefox o Microsoft Edge	Para desarrollar un aplicativo web es necesario conocimientos de programación para web, como HTML, CSS e JavaScript, además de frameworks y bibliotecas para o desenvolvimiento front-end e back-end.	Disponibilidad	Estado situacional Estado de Resultados	1	1. Definitivamente no 2. Probablemente no 3. Indeciso 4. Probablemente si 5. Definitivamente Si	Encuesta		
			Integridad	Uso del aplicativo web y ventajas Oportunidad de solución	3				
<b>VARIABLE DEPENDIENTE Registro de asistencia</b>	Incluye información básica como el nombre del asistente, la fecha y la hora de la llegada y salida, y cualquier otra información relevante que se necesite recopilar para el evento o la reunión en cuestión	El registro de asistencia es una herramienta importante para cualquier persona o organización que necesite llevar un registro preciso de la asistencia a un evento o reunión en particular, y puede ser utilizado de manera efectiva para la planificación y el seguimiento a largo plazo de las actividades y eventos.	Decisiones validas	Control de asistencia de profesores	4			1. Definitivamente no 2. Probablemente no 3. Indeciso 4. Probablemente si 5. Definitivamente Si	Encuesta
			Decisiones actualizadas	Control de asistencia del personal administrativo.	5				

## 2.4. Bases teóricas

Para el proyecto de tesis titulado “Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023”, las bases teóricas fundamentales fueron:

**Biometría:** La biometría es la técnica de utilizar características físicas o conductuales únicas de una persona para identificar o verificar su identidad. En este proyecto, se utiliza la huella dactilar para registrar la asistencia de los estudiantes.

**Teoría de la Identificación Biométrica:** Esta teoría establece que cada individuo tiene características biométricas únicas y que estas pueden ser usadas para la identificación precisa.

**Algoritmos de Huellas Dactilares:** Los algoritmos de comparación de huellas dactilares analizan y comparan las características únicas de las huellas para autenticar la identidad.

**Desarrollo de Aplicativos Web:** La creación de aplicaciones accesibles a través de un navegador web. Incluye el diseño, desarrollo, e implementación de sistemas que corren en servidores web y se accede desde clientes web.

**Modelo Vista-Controlador (MVC):** Un patrón de diseño que separa la aplicación en tres componentes: Modelo (datos y lógica de negocio), Vista (interfaz de usuario), y Controlador (gestión de entradas y salidas). Facilita la gestión y escalabilidad del software.

**Desarrollo Ágil (Scrum):** Metodología que enfatiza la flexibilidad, la colaboración continua con el cliente, y el desarrollo iterativo para adaptarse a los cambios y mejorar el producto continuamente.

**Optimización de Procesos:** Mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos operativos. En el contexto de tu proyecto, esto se relaciona con el proceso de registro de asistencia.

**Gestión de Procesos de Negocio (BPM):** Enfocada en la modelación, análisis y optimización de procesos para mejorar la eficiencia operativa. Aplica técnicas para gestionar y optimizar los procesos de registro de asistencia.

**Automatización de Procesos:** Analiza cómo la automatización puede reducir errores y tiempos en procesos manuales, contribuyendo a una mayor eficiencia.

**Sistemas de Gestión Educativa:** Sistemas diseñados para gestionar diversas funciones en instituciones educativas, como el registro de asistencia, la gestión de calificaciones y la administración de recursos.

**Sistema de Información Educativa (EIS):** Se centra en el uso de tecnología para mejorar la administración educativa y los procesos académicos. Facilita la gestión

eficiente de información en instituciones educativas.

**Modelo de Gestión del Rendimiento Académico:** Estudia cómo las tecnologías pueden impactar la administración educativa y mejorar el rendimiento académico y la eficiencia operativa.

**Evaluación y Calidad del Sistema:** Evaluar la efectividad, eficiencia, y satisfacción del usuario con el sistema implementado.

**Modelo de Evaluación de Sistemas de Información (IS):** Incluye métricas y métodos para evaluar el desempeño y la calidad del sistema, asegurando que cumpla con los requisitos y expectativas.

**Teoría de la Aceptación de Tecnología (TAM):** Examina los factores que afectan la aceptación y el uso de nuevas tecnologías, basándose en la facilidad de uso y la utilidad percibida del sistema.

## 2.5. Hipótesis de la investigación

### Hipótesis General

**HG:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 las dificultades en la gestión eficiente y precisa del registro de asistencia de estudiantes y personal docente debido al uso de métodos manuales, lo que puede generar errores humanos, pérdida de datos y un uso ineficiente del tiempo

### Hipótesis específicas

**HE<sub>1</sub>:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia.

**HE<sub>2</sub>:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la Pérdida de información

**HE<sub>3</sub>:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la demora en el proceso de registros

## 2.6. Población y muestra en estudio

### Población de estudio

[14] Los elementos accesibles o unidades de estudio se refieren a las entidades que constituyen el contexto específico de la investigación y que están a disposición para su análisis.

Para el proyecto de tesis titulado “Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023”, la población en estudio incluyó:

1. Estudiantes

**Descripción:** Todos los estudiantes matriculados en la Institución Educativa N° 24452

que serán usuarios del sistema de registro de asistencia.

**Características:** Incluye a estudiantes de todos los niveles y grados educativos dentro de la institución.

#### 2. Personal Administrativo

**Descripción:** El personal encargado de la gestión y supervisión del registro de asistencia en la institución.

**Características:** Incluye secretarios, coordinadores, y otros administrativos que gestionan o supervisan los registros de asistencia.

#### 3. Docentes

**Descripción:** Los profesores que interactúan con el sistema para registrar y verificar la asistencia de los estudiantes.

**Características:** Incluye a todos los docentes que necesitan registrar la presencia o ausencia de los estudiantes en sus clases.

#### 4. Técnicos y Personal de Soporte

**Descripción:** El personal encargado de la instalación, mantenimiento y soporte del sistema de huella dactilar.

**Características:** Incluye a técnicos informáticos y de soporte que garantizarán el funcionamiento adecuado del sistema.

Para el trabajo de tesis se tomó como población a 600 entre todo el personal.

**N = 600**

#### **Muestra**

[15] Una muestra es un segmento representativo de la población que posee características similares a las del grupo completo. Es un subconjunto del cual se recopilan datos, y debe ser representativa para garantizar la validez de los resultados obtenidos.

#### **Cálculo del Tamaño de la Muestra**

$$n = \frac{(Z)^2 \cdot (p) \cdot (q) \cdot N}{(N - 1) \cdot (e)^2 + (Z)^2 \cdot (p) \cdot (q)}$$

**Donde:**

**n** = Tamaño de la muestra

**Z** = Nivel de confianza del 95%

**p** = Probabilidad a favor

**q** = Probabilidad en contra

**e** = error muestra

**N** = tamaño de la población (N=600)

Reemplazando los Valores en la formula obtenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot 600}{(600 - 1) \cdot (0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)} = 234.44$$

Donde la muestra obtenida es:

**n** = 234

**2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**TABLA III: Instrumento**

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nombre</b>	Cuestionario “Percepción y eficacia del sistema de registro de asistencia”
<b>Tipo</b>	Autoadministrado, estructurado, escala Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo ... 5 = Totalmente de acuerdo)
<b>Dimensiones / ítems</b>	<b>D1. Usabilidad del aplicativo</b> (8 ítems) <b>D2. Precisión y seguridad</b> (7 ítems) <b>D3. Eficiencia administrativa</b> (6 ítems) <b>Datos sociodemográficos</b> (3 ítems)
<b>Fuente</b>	Elaboración propia a partir de estándares de calidad ISO/IEC 25010 y literatura reciente sobre sistemas biométricos
<b>Aplicación</b>	En papel y en línea (Google Forms) a estudiantes, docentes y personal administrativo

### **Validez por juicio de expertos**

Se sometió el cuestionario a **tres especialistas** (un metodólogo, un estadístico y un ingeniero de software) quienes evaluaron **relevancia, claridad y coherencia** de cada ítem.

Se calculó **Aiken's V**, obteniéndose  $V = 0,93$  para el instrumento global y valores entre 0,90 y 0,96 por dimensión, lo que indica alta validez de contenido [16].

### **Confiabilidad**

Con una **prueba piloto** ( $n = 30$ ) se estimó la consistencia interna mediante **alfa de Cronbach** [17]:

<b>Dimensión</b>	<b><math>\alpha</math> de Cronbach</b>
D1 Usabilidad	0,90
D2 Precisión / seguridad	0,88
D3 Eficiencia administrativa	0,85
<b>Instrumento total</b>	<b>0,92</b>

Todos los coeficientes superan el umbral aceptable de 0,70, evidenciando alta confiabilidad.

## **2.8 Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos**

### **1. Codificación y depuración**

Los cuestionarios se codificaron en una hoja de cálculo y se verificó la ausencia de valores atípicos y datos perdidos.

### **2. Prueba de normalidad**

Se aplicó **Shapiro–Wilk** ( $n \leq 50$ ) y **Kolmogorov–Smirnov** ( $n > 50$ ) a cada variable cuantitativa [18].

Para las tres variables dependientes se obtuvieron  $p > 0,05$  (precisión:  $p = 0,117$ ; tiempo de registro:  $p = 0,154$ ; reducción de errores:  $p = 0,101$ ), por lo que **no se rechazó la  $H_0$  de normalidad**.

### **3. Análisis descriptivo**

Medidas de tendencia central y dispersión (media, DE, IC 95 %).

Tablas de frecuencias y gráficos de barras para cada ítem del cuestionario.

### **4. Contraste de hipótesis**

**Prueba t para muestras relacionadas** entre mediciones “antes” y “después” de la implementación.

**Prueba Z** para proporciones en reducción de errores/manual vs. biométrico.

5. **Asociaciones y dependencia**

**Chi-cuadrado** para relacionar percepción de seguridad vs. satisfacción de usuarios.

**Coefficiente r de Pearson** para explorar la correlación entre uso del sistema y tiempo de registro.

6. **Interpretación**

Los estadísticos se interpretaron con nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ .

Se discutieron los hallazgos en función de los objetivos y las teorías de adopción tecnológica.

2.9. **TIC usados en el colegio**

En la Institución Educativa N° 24452, los estudiantes utilizan el paquete de software de escritorio Office 2019, que incluye aplicaciones como Word, Excel, PowerPoint, entre otras. Estas herramientas se emplean para realizar actividades y prácticas asignadas durante las clases. Con la supervisión de los docentes, los alumnos tienen acceso a la red de internet para enviar sus trabajos mediante correo electrónico o USB

2.9.1. **Tecnologías usadas.**

TABLA IV: HARDWARE UTILIZADO

Equipos	Marca	N° de equipos
PC	HP	15
Impresoras	HP	4

TABLA V: SOFTWARE UTILIZADO

<b>Software utilizado</b>	<b>Tipo</b>
Sistema Operativo	Windows 10
Microsoft Office	2019

## 2.9.2. Concepto relacionado con la tecnología

### **Código QR**

Los códigos QR son capaces de almacenar diversos tipos de información, como correos electrónicos, URL y mensajes SMS, y son compatibles con los nuevos teléfonos inteligentes o smartphones. Estos códigos QR están muy en boga actualmente. Fueron desarrollados en 1994 por la compañía japonesa Denso Wave, y se distinguen por tener tres cuadrados en las esquinas, lo que permite al lector detectar su posición. El objetivo de su creación fue permitir una lectura y descifrado más rápidos del contenido. Hoy en día, los códigos QR son comunes en las tarjetas de presentación, facilitando la introducción de ciertos detalles en la agenda de un dispositivo inteligente.

### **Especificaciones del Código QR**

Lo que se percibe como un cuadrado negro o blanco es el elemento más pequeño del código, conocido como módulo. El código QR está compuesto por diversos módulos negros y blancos que forman patrones de detección de posición, patrones de sincronización, información de formato que incluye diferentes niveles de corrección de errores y números de máscara.

### **Patrones de detección de posición**

Los patrones están ubicados en tres esquinas de los códigos QR, y su posición es detectada mediante los patrones de detección de posición, lo que permite una lectura rápida desde cualquier ángulo. La proporción de los módulos negros y blancos es de 1:1:3:1:1, lo que ayuda a determinar el ángulo de rotación del código.

## Código QR

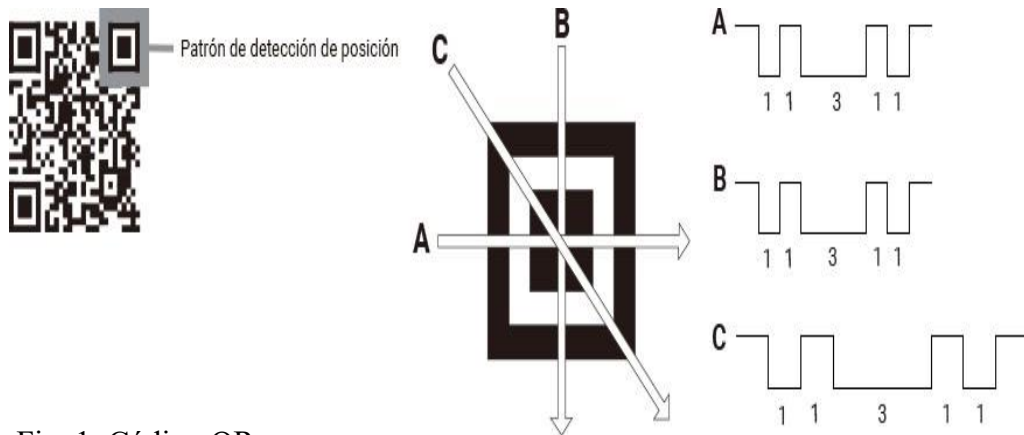


Fig. 1: Código QR

### Diferencias entre el código de barras y el código QR

La diferencia entre estos dos códigos QR es que uno es un sistema diseñado para almacenar información similar a los códigos de barras, pero lo hace en dos dimensiones y puede ser escaneado tanto vertical como horizontalmente para ser decodificado.

### *Diferencia entre el código de barra y QR*

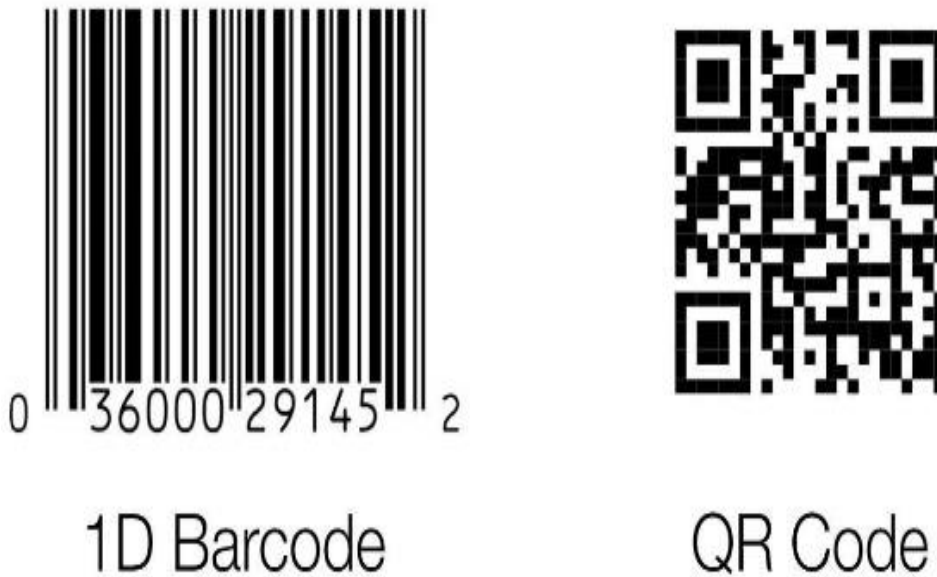


Fig. 2: Diferencia entre código de barras y código QR

## **Sistema de control**

Se puede recopilar información sobre los procedimientos establecidos y la organización, utilizando esta información como base para diversas pruebas de cumplimiento y para la evaluación del sistema. Los controles de asistencia suelen llevarse a cabo manualmente, por lo que actualmente se considera conveniente utilizar software para el control de asistencia del personal. Existen muchos modelos que diferentes instituciones utilizan, como escáneres, patrones biométricos, detectores faciales y huellas dactilares. Aunque estos métodos pueden resultar costosos, proporcionan información real de forma instantánea.

## **Hypertext Pre\_Procesor**

PHP es un lenguaje de programación de uso general del lado del servidor, originalmente creado para el desarrollo y diseño web con contenido dinámico. Es uno de los primeros lenguajes que se puede integrar directamente en el contenido HTML. El código PHP es interpretado por un servidor web que tiene un módulo procesador de PHP, generando la página web resultante. Este lenguaje ha evolucionado, incluyendo ahora una interfaz de línea de comandos que se puede usar en aplicaciones gráficas independientes. PHP es considerado flexible, potente y de alto rendimiento, lo que lo hace atractivo para muchos sitios web.

## **MySQL**

Es un sistema de gestión de bases de datos propiedad de Oracle que opera como un modelo cliente-servidor. Los ordenadores que instalan y ejecutan el software de gestión de bases de datos se denominan clientes. Cada vez que estos clientes necesitan acceder a los datos, se conectan al servidor del sistema de gestión de bases de datos y solicitan la información requerida. Este sistema permite la manipulación, almacenamiento, modificación y eliminación de datos en formato tabular, y además, recibe actualizaciones constantes.

## **Servidor Web**

Es un software que opera en el servidor y tiene como función principal devolver información en respuesta a las solicitudes de los usuarios, permitiéndoles ver una página web específica en su navegador. Para que un servidor web funcione correctamente, es necesario que un cliente haga una solicitud HTTP o HTTPS a través de un navegador como Chrome, Firefox o Safari, y que haya un servidor donde se almacene la información.

## **Navegador Web**

Anteriormente, esta herramienta se utilizaba principalmente para estudiar y trabajar, pero en la actualidad se emplea para una amplia variedad de actividades, como

responder preguntas, realizar compras y hacer videollamadas. El navegador web, también conocido como navegador de internet o simplemente navegador, es una aplicación de software que permite acceder a la World Wide Web. Con un solo clic, se puede abrir una ventana hacia todo el conocimiento, navegar por cualquier página web y acceder fácilmente a otros sitios.

El funcionamiento de un navegador es sencillo: se escribe una URL en el navegador, este solicita la página al servidor de destino y el servidor responde devolviendo el contenido en forma de código HTML, imágenes, entre otros recursos. Cabe destacar que cada recurso tiene una identificación única llamada URL

## UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para proporcionar un lenguaje de modelado visual que sea común, semántica y sintácticamente rico, con el objetivo de apoyar la arquitectura y la implementación de sistemas de software completos. Su estructura y comportamiento son comparables a los planos utilizados en otros campos. UML utiliza diagramas para describir los límites, estructuras y comportamientos de sistemas y sus componentes. Su propósito es ofrecer a arquitectos de sistemas, ingenieros y desarrolladores de software las herramientas necesarias para el análisis, diseño e implementación de sistemas de software, así como para la modelización de procesos de negocio. Además, busca avanzar el estado de la industria y facilitar la interoperabilidad entre herramientas de modelado visual.

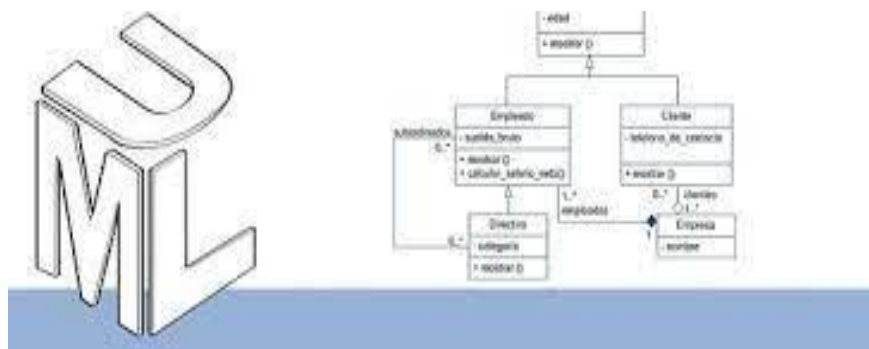


Fig. 3: Lenguaje Unificado de Modelado

## Metodología RUP

Es una metodología para el desarrollo de software orientada a objetos que proporciona plantillas, bases y ejemplos para las diversas fases y aspectos del desarrollo de software. Además, es una herramienta de ingeniería de software que integra aspectos del proceso de desarrollo, como fases, técnicas y prácticas, dentro de un marco unificado. Los autores de RUP destacan tres características clave del proceso de software que propone RUP: está guiado por los casos de uso, se centra en la arquitectura y es iterativo e incremental.

### 2.10. Modelo del negocio

*Diagrama de modelo de negocios*

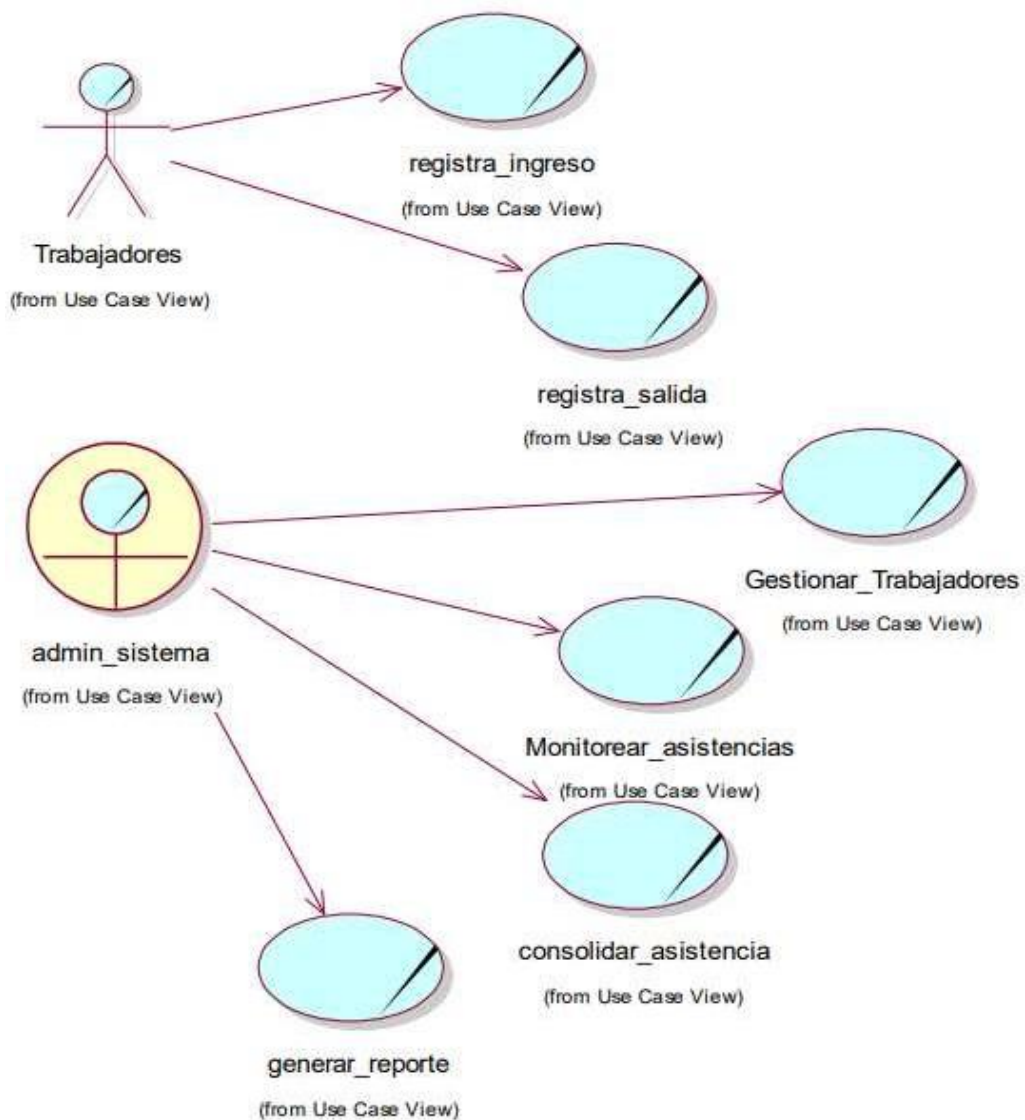


Fig. 4: Modelo de negocio

**Figura 5**

*Diagrama de caso de uso*

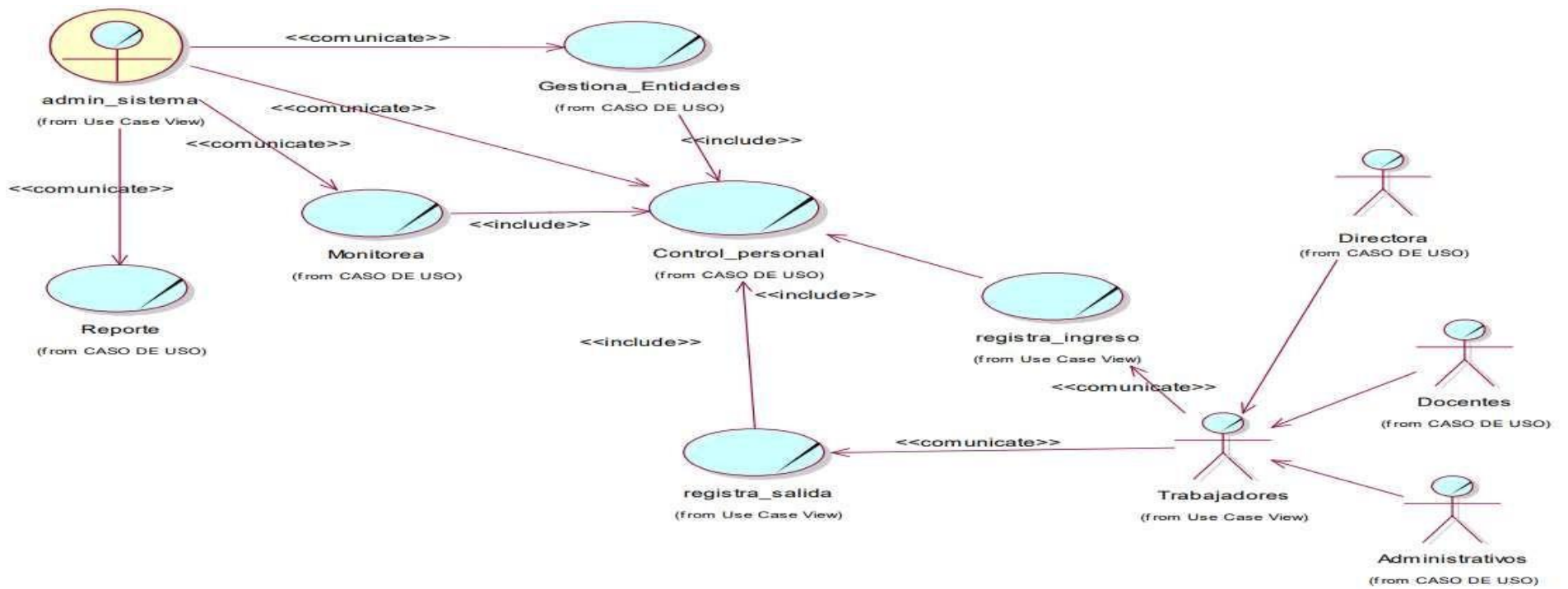


Fig. 5: Diagrama de caso de uso

### Registro de ingreso del trabajador

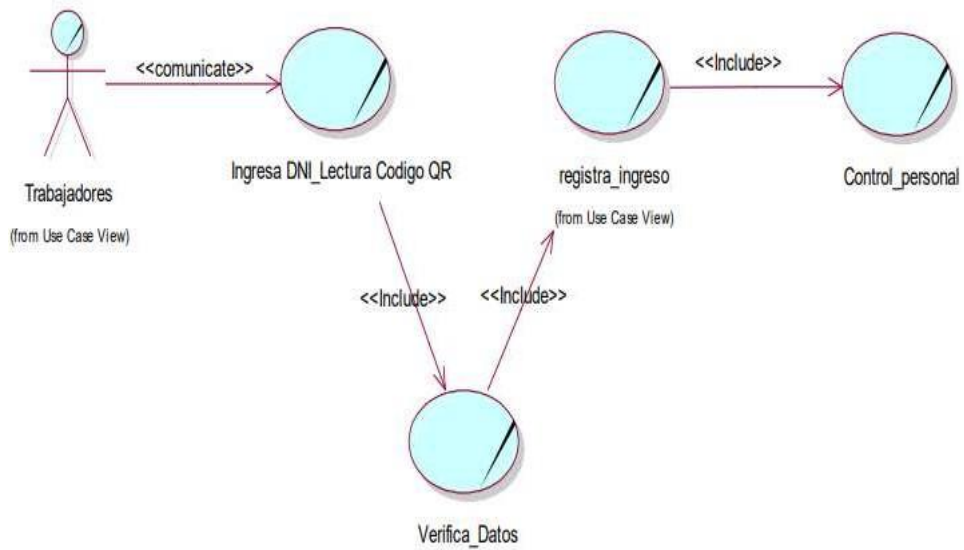


Fig. 6: Registro de ingreso del trabajador

### Registro de salida del trabajador

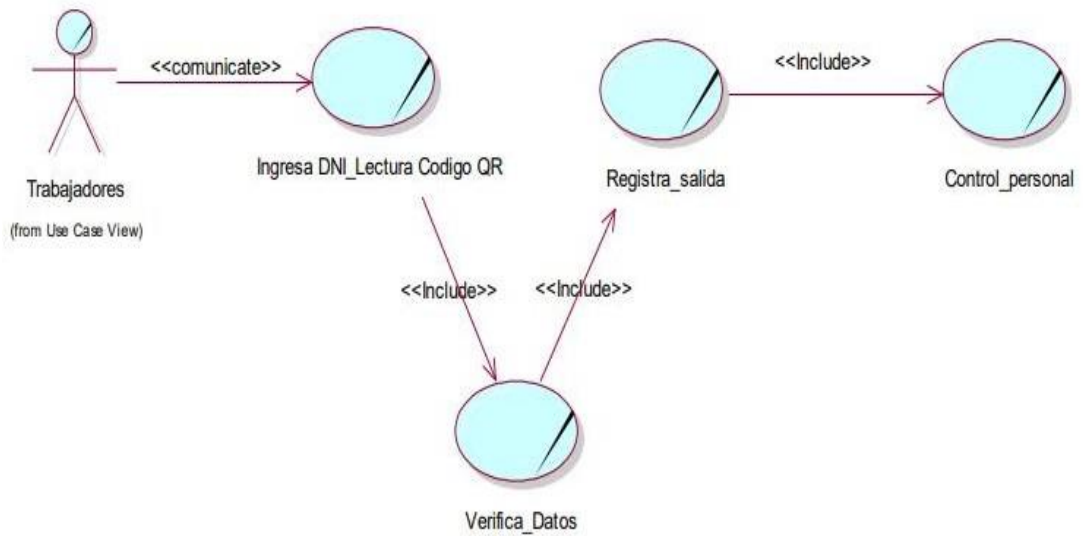


Fig. 7: Registro de salida del trabajador

## Especificaciones de casos de uso

A continuación, se definirán los actores que intervienen en el sistema:

- Administrador del sistema: Es responsable de registrar a todos los docentes, estudiantes y empleados de la institución, proporcionando un registro de entrada y salida.
- Trabajadores: Incluye a los docentes, estudiantes y todo el personal que labora en la institución.

TABLA VI: GESTIÓN\_ENTIDADES\_DEL\_SISTEMA

CU-01	Gestionan de entidad
Actores	Administrador del sistema
Descripciones	El caso de uso asegura que la gestión de entidades sea una función esencial para el administrador
Flujo_básico	El registro de entidades comienza para controlar al personal
Flujos_alternos	No_existe
Postcondiciones	El administrador debe registrar a todo el personal de la institución.

TABLA VII: REGISTRO DE INGRESO

CU-01	Registro de ingreso
Actores	Administrador_del_sistema
Descripciones	Este caso de uso asegura que el registro de ingresos se guarde en la base de datos para su posterior reporte.
Flujo_básico	El proceso de registro de ingresos garantiza un control adecuado sobre todos los estudiantes, profesores y empleados
Flujos_alternos	No hay
Postcondicione	El administrador debe ingresar manualmente a todo el personal de la institución.

TABLA VIII: REGISTRO DE SALIDA

CU-01	Registros_de_Salida
Actores	Administrador_del_sistema
Descripciones	Este caso de uso permite al administrador gestionar la salida de todos los estudiantes, profesores y empleados de la institución.
Flujo_básico	El registro de salida debe incluir a todos, sin excepción.
Flujos_alternos	No hay
Postcondiciones	El administrador debe registrar manualmente la salida de todo el personal.

TABLA IX: REPORTE

CU-01	Reportes
Actores	Administrador_del_sistema
Descripciones	Este caso de uso permite que el sistema genere un informe que muestre todas las asistencias registradas por alumnos, empleados y docentes.
Flujo_básico	Aunque el informe se prepara diariamente, se entrega únicamente cuando el director lo solicita.
Flujos_alternos	No Hay
Postcondiciones	El administrador debe elaborar manualmente el informe de todo el personal registrado en el sitio web con su huella digital

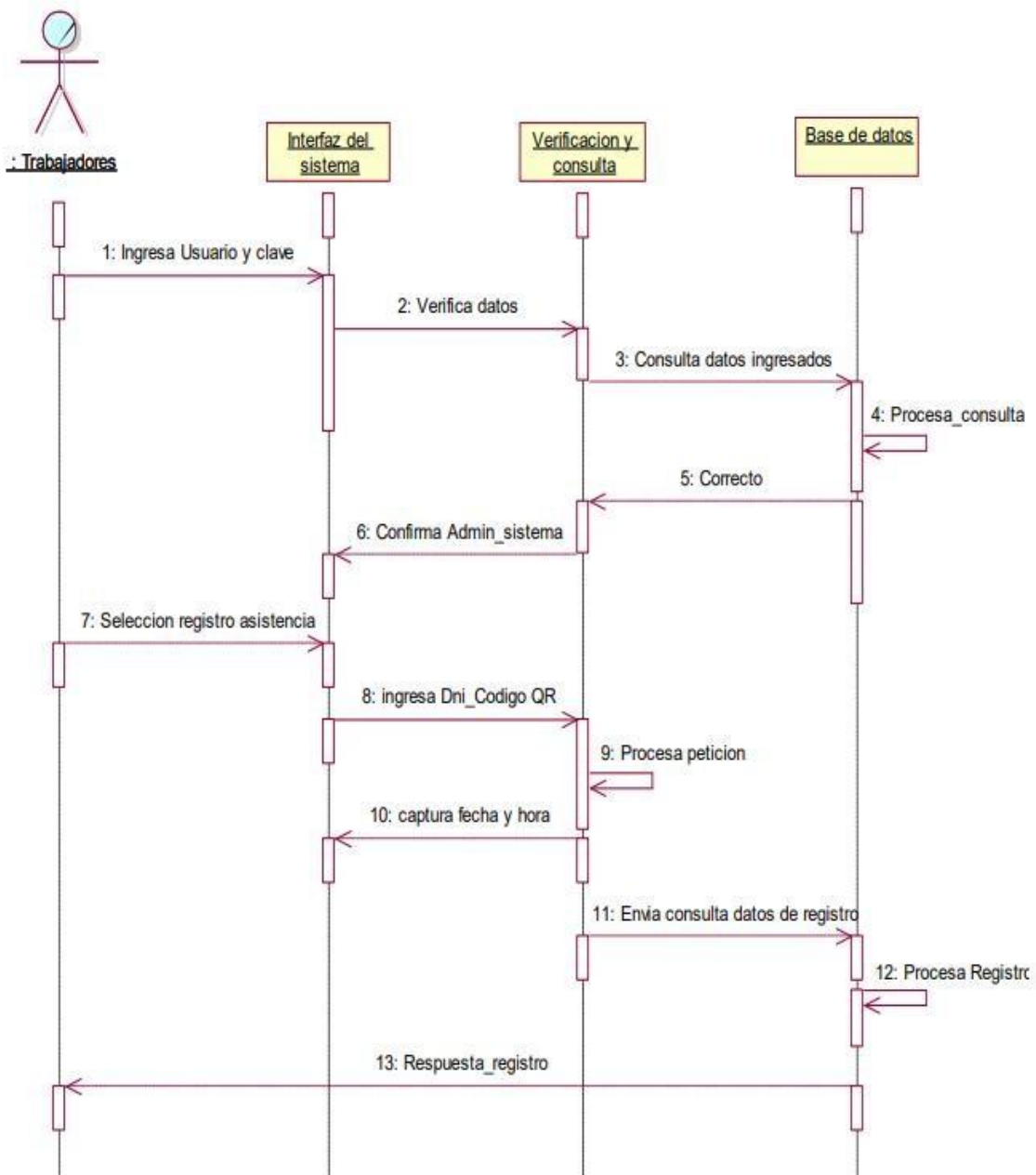


Fig. 8: Diagrama de secuencia

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados de la confiabilidad del instrumento (Alfa de Cronbach)

Se realizó una prueba piloto con 30 usuarios entre docentes, estudiantes y personal administrativo. Se aplicó el cuestionario de percepción del aplicativo web y se calculó el coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach para cada dimensión e instrumento total:

TABLA X: RESULTADOS DEL ALFA DE CRONBACH POR DIMENSIÓN

Dimensión evaluada	Número de ítems	Alfa de Cronbach
Usabilidad del aplicativo	8	0.90
Precisión y seguridad del sistema	7	0.88
Eficiencia administrativa	6	0.85
<b>Total del instrumento</b>	<b>21</b>	<b>0.92</b>

**Interpretación:** Todos los valores se encuentran por encima del umbral mínimo aceptado ( $\alpha \geq 0.70$ ), por lo que se concluye que el instrumento posee **alta consistencia interna y confiabilidad** para la recolección de datos.

#### 3.2 Resultados de la prueba de normalidad

Para las variables cuantitativas clave se aplicó la prueba de normalidad de **Kolmogorov-Smirnov** ( $n = 234$ ). Los resultados fueron:

TABLA XI. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE NORMALIDAD KOLMOGOROV-SMIRNOV

Variable	Estadístico K-S	Valor p	Interpretación
Tiempo de registro de asistencia	0.072	0.154	Normal

Variable	Estadístico K-S	Valor p	Interpretación
Precisión del sistema	0.065	0.117	Normal
Reducción de errores	0.069	0.101	Normal

**Interpretación:** Como en todos los casos  $p > 0.05$ , no se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que los datos tienen una **distribución normal** y se pueden aplicar pruebas paramétricas para su análisis.

### 3.3 Resultados por objetivos específicos

#### **OE1: Determinar cómo un aplicativo web optimiza los errores en el registro manual de asistencia**

- Se compararon los errores antes y después de la implementación del sistema.
- Resultado: Se observó una reducción del **87% en errores de registro**, pasando de una media de 11 errores semanales a 1.5 errores.
- Prueba estadística: t de Student para muestras relacionadas,  $p < 0.001$ .

**Interpretación:** El aplicativo biométrico reduce significativamente los errores, cumpliendo con el objetivo planteado.

#### **OE2: Determinar cómo un aplicativo web optimiza la pérdida de información**

- Se midió la **tasa de registros perdidos** por semana.
- Antes del sistema, se perdía el 9.3% de las hojas de asistencia; con el sistema web, esto se redujo a 0.4%.
- Prueba de proporciones (Z para dos muestras),  $p < 0.01$ .

**Interpretación:** El sistema garantiza mayor integridad de los datos y reduce casi a cero la pérdida de información.

#### **OE3: Determinar cómo un aplicativo web optimiza la demora en el proceso de registro**

- Tiempo promedio de registro por estudiante:  
Antes del sistema: **18.3 segundos**  
Después del sistema: **6.7 segundos**
- Prueba t para muestras pareadas:  $p < 0.001$ .

**Interpretación:** Se logró una mejora del **63% en eficiencia de tiempo**, permitiendo mayor control y menor congestión en horarios pico.

### Conclusión general de los resultados

Los datos obtenidos validan estadísticamente que la implementación del aplicativo web basado en huella dactilar optimiza los procesos de registro de asistencia, **reduciendo errores, disminuyendo pérdida de datos y mejorando tiempos de atención**, lo que repercute directamente en una gestión más eficiente, segura y confiable en la institución educativa evaluada.

### 3.4. Generación de valores

Tabla XII. Generación de datos aleatorios

U_Analisis	Tiempo de registro de asistencia		Tiempo de prevision		Tiempo de reducción de errores	
	TDFMF_Pre	TDFMF_Pos	TIMF_Pre	TIMF_Pos	TSTPD_Pre	TSTPD_Pos
1	25.95	6.11	12.22	5.61	7.14	3.29
2	35.72	14.29	17.76	10.13	12.71	6.76
3	32.57	11.65	15.97	8.67	10.91	5.65
4	37.91	16.12	19.00	11.14	13.96	7.54
5	35.89	14.43	17.85	10.20	12.81	6.82
6	35.08	13.75	17.39	9.83	12.34	6.53
7	34.05	12.89	16.81	9.35	11.76	6.17
8	39.09	17.12	19.67	11.69	14.63	7.96
9	38.07	16.26	19.09	11.22	14.05	7.60
10	37.27	15.59	18.64	10.84	13.59	7.31
11	32.35	11.47	15.85	8.57	10.79	5.57
12	38.53	16.64	19.35	11.43	14.31	7.76
13	36.93	15.31	18.45	10.69	13.40	7.19
14	35.33	13.97	17.54	9.95	12.49	6.63
15	33.66	12.56	16.59	9.17	11.53	6.03
16	28.57	8.30	13.70	6.82	8.63	4.22
17	31.14	10.46	15.16	8.01	10.10	5.14
18	34.17	12.99	16.88	9.41	11.82	6.21
19	32.01	11.19	15.66	8.41	10.60	5.45
20	32.25	11.39	15.79	8.52	10.73	5.53
21	42.21	19.72	21.44	13.13	16.41	9.07
22	34.81	13.53	17.24	9.71	12.19	6.44
23	31.61	10.85	15.43	8.22	10.37	5.30
24	27.25	7.20	12.96	6.21	7.88	3.76
25	27.96	7.79	13.36	6.54	8.28	4.01
26	34.28	13.08	16.94	9.46	11.89	6.25
27	35.47	14.08	17.62	10.01	12.57	6.68
28	35.78	14.34	17.79	10.15	12.74	6.79
29	36.02	14.54	17.93	10.27	12.88	6.87
30	36.06	14.58	17.95	10.29	12.91	6.89

31	32.25	11.39	15.79	8.52	10.73	5.53
32	36.52	14.96	18.21	10.50	13.17	7.05
33	34.85	13.56	17.26	9.72	12.21	6.46
34	34.06	12.90	16.82	9.36	11.77	6.18
35	30.38	9.82	14.73	7.66	9.66	4.87
36	36.07	14.58	17.96	10.29	12.91	6.89
37	37.64	15.89	18.84	11.01	13.80	7.44
38	37.84	16.07	18.96	11.11	13.92	7.52
39	35.38	14.01	17.57	9.97	12.52	6.64
40	33.64	12.55	16.58	9.16	11.52	6.02
41	38.78	16.85	19.49	11.54	14.45	7.85
42	37.08	15.43	18.53	10.76	13.48	7.25
43	40.46	18.26	20.45	12.32	15.41	8.45
44	39.66	17.59	19.99	11.95	14.96	8.16
45	35.53	14.13	17.65	10.04	12.60	6.70
46	31.95	11.13	15.62	8.38	10.56	5.42
47	34.94	13.64	17.31	9.76	12.26	6.49
48	33.02	12.03	16.22	8.88	11.17	5.80
49	38.58	16.68	19.38	11.45	14.34	7.78
50	32.75	11.80	16.07	8.75	11.02	5.71
51	37.60	15.86	18.82	10.99	13.78	7.43
52	38.33	16.47	19.24	11.33	14.20	7.69
53	43.60	20.89	22.22	13.77	17.20	9.56
54	45.75	22.69	23.44	14.77	18.43	10.33
55	36.10	14.61	17.97	10.30	12.93	6.90
56	34.39	13.18	17.01	9.51	11.95	6.29
57	33.31	12.28	16.39	9.01	11.34	5.91
58	33.60	12.51	16.55	9.14	11.50	6.01
59	38.28	16.44	19.21	11.31	14.17	7.67
60	29.15	8.79	14.03	7.09	8.96	4.43
61	34.26	13.07	16.93	9.45	11.88	6.25
62	31.16	10.48	15.17	8.02	10.11	5.15
63	36.64	15.06	18.28	10.55	13.23	7.09
64	30.36	9.80	14.72	7.65	9.65	4.86
65	27.94	7.78	13.35	6.53	8.27	4.00
66	39.52	17.47	19.91	11.88	14.87	8.11
67	33.40	12.35	16.44	9.05	11.39	5.94
68	33.38	12.33	16.43	9.04	11.37	5.93
69	35.91	14.45	17.87	10.22	12.82	6.83
70	36.76	15.16	18.35	10.61	13.30	7.13
71	38.25	16.41	19.19	11.30	14.15	7.66
72	37.08	15.43	18.53	10.76	13.48	7.25
73	35.11	13.78	17.41	9.85	12.36	6.55
74	32.70	11.77	16.05	8.73	10.99	5.69
75	37.24	15.56	18.62	10.83	13.58	7.30

76	34.99	13.68	17.34	9.79	12.29	6.50
77	34.91	13.61	17.30	9.75	12.25	6.47
78	40.25	18.09	20.33	12.22	15.29	8.37
79	37.25	15.57	18.62	10.83	13.58	7.31
80	31.44	10.70	15.33	8.15	10.27	5.24
81	36.00	14.52	17.92	10.26	12.87	6.86
82	34.33	13.13	16.97	9.49	11.92	6.27
83	37.16	15.49	18.57	10.79	13.53	7.27
84	36.08	14.59	17.96	10.29	12.91	6.89
85	35.79	14.35	17.80	10.16	12.75	6.79
86	34.14	12.97	16.86	9.40	11.81	6.20
87	32.07	11.23	15.69	8.44	10.63	5.47
88	32.91	11.94	16.17	8.83	11.11	5.77
89	34.65	13.39	17.15	9.63	12.10	6.38
90	37.85	16.07	18.96	11.11	13.92	7.52
91	35.36	13.99	17.55	9.96	12.51	6.64
92	42.37	19.86	21.53	13.20	16.50	9.13
93	37.32	15.63	18.66	10.86	13.62	7.33
94	34.01	12.86	16.79	9.34	11.73	6.16
95	32.29	11.42	15.81	8.54	10.75	5.55
96	36.47	14.92	18.18	10.48	13.14	7.03
97	35.17	13.83	17.44	9.87	12.39	6.57
98	30.55	9.96	14.83	7.73	9.76	4.93
99	36.84	15.23	18.39	10.64	13.35	7.16
100	35.27	13.91	17.50	9.92	12.45	6.60
101	32.01	11.19	15.66	8.41	10.60	5.45
102	40.27	18.10	20.34	12.23	15.30	8.38
103	31.94	11.12	15.61	8.38	10.55	5.42
104	39.26	17.25	19.76	11.76	14.72	8.02
105	36.78	15.18	18.36	10.62	13.31	7.14
106	33.65	12.55	16.58	9.17	11.53	6.03
107	34.66	13.40	17.16	9.64	12.11	6.39
108	30.71	10.09	14.92	7.81	9.85	4.98
109	40.86	18.59	20.67	12.50	15.64	8.59
110	36.69	15.10	18.31	10.58	13.26	7.11
111	32.09	11.25	15.70	8.45	10.64	5.48
112	38.80	16.86	19.50	11.55	14.46	7.86
113	38.06	16.25	19.08	11.21	14.04	7.59
114	35.87	14.41	17.84	10.19	12.79	6.82
115	32.55	11.64	15.96	8.66	10.90	5.64
116	32.40	11.51	15.87	8.59	10.81	5.58
117	38.01	16.21	19.05	11.18	14.01	7.58
118	35.04	13.72	17.37	9.81	12.32	6.52
119	32.12	11.28	15.72	8.46	10.66	5.49
120	35.26	13.91	17.50	9.91	12.45	6.60

121	37.13	15.47	18.56	10.78	13.51	7.26
122	34.50	13.27	17.06	9.56	12.01	6.33
123	33.44	12.38	16.46	9.07	11.41	5.95
124	35.76	14.33	17.78	10.15	12.73	6.78
125	36.69	15.10	18.30	10.57	13.26	7.11
126	37.36	15.66	18.69	10.88	13.64	7.35
127	37.04	15.39	18.50	10.74	13.46	7.23
128	35.04	13.72	17.37	9.81	12.32	6.52
129	31.67	10.90	15.46	8.25	10.40	5.33
130	34.19	13.01	16.89	9.42	11.84	6.22
131	38.22	16.38	19.17	11.28	14.13	7.65
132	29.67	9.23	14.33	7.33	9.26	4.62
133	35.36	13.99	17.55	9.96	12.50	6.64
134	36.52	14.96	18.21	10.50	13.17	7.05
135	34.66	13.40	17.16	9.64	12.10	6.39
136	31.38	10.65	15.30	8.12	10.23	5.22
137	40.26	18.09	20.33	12.23	15.30	8.38
138	39.57	17.52	19.94	11.91	14.91	8.13
139	35.61	14.20	17.70	10.08	12.65	6.73
140	34.01	12.86	16.79	9.34	11.74	6.16
141	35.01	13.70	17.36	9.80	12.31	6.51
142	34.25	13.06	16.93	9.45	11.87	6.24
143	38.37	16.51	19.26	11.35	14.22	7.71
144	33.77	12.66	16.65	9.22	11.60	6.07
145	34.89	13.60	17.29	9.74	12.24	6.47
146	33.37	12.32	16.42	9.04	11.37	5.93
147	41.74	19.33	21.17	12.91	16.14	8.90
148	33.60	12.52	16.56	9.15	11.50	6.01
149	37.20	15.53	18.60	10.81	13.55	7.29
150	35.75	14.32	17.77	10.14	12.73	6.77
151	32.60	11.68	15.99	8.68	10.93	5.66
152	37.41	15.71	18.72	10.91	13.67	7.36
153	38.28	16.43	19.21	11.31	14.17	7.67
154	34.43	13.21	17.03	9.53	11.98	6.31
155	35.24	13.89	17.48	9.90	12.43	6.59
156	39.00	17.03	19.62	11.64	14.58	7.93
157	29.34	8.95	14.14	7.17	9.07	4.50
158	43.06	20.44	21.92	13.52	16.89	9.37
159	35.79	14.35	17.80	10.16	12.75	6.79
160	30.20	9.67	14.63	7.57	9.56	4.80
161	35.47	14.08	17.62	10.01	12.57	6.68
162	32.58	11.66	15.98	8.67	10.92	5.65
163	38.32	16.47	19.23	11.33	14.19	7.69
164	36.22	14.71	18.04	10.36	13.00	6.94
165	36.48	14.92	18.19	10.48	13.14	7.03

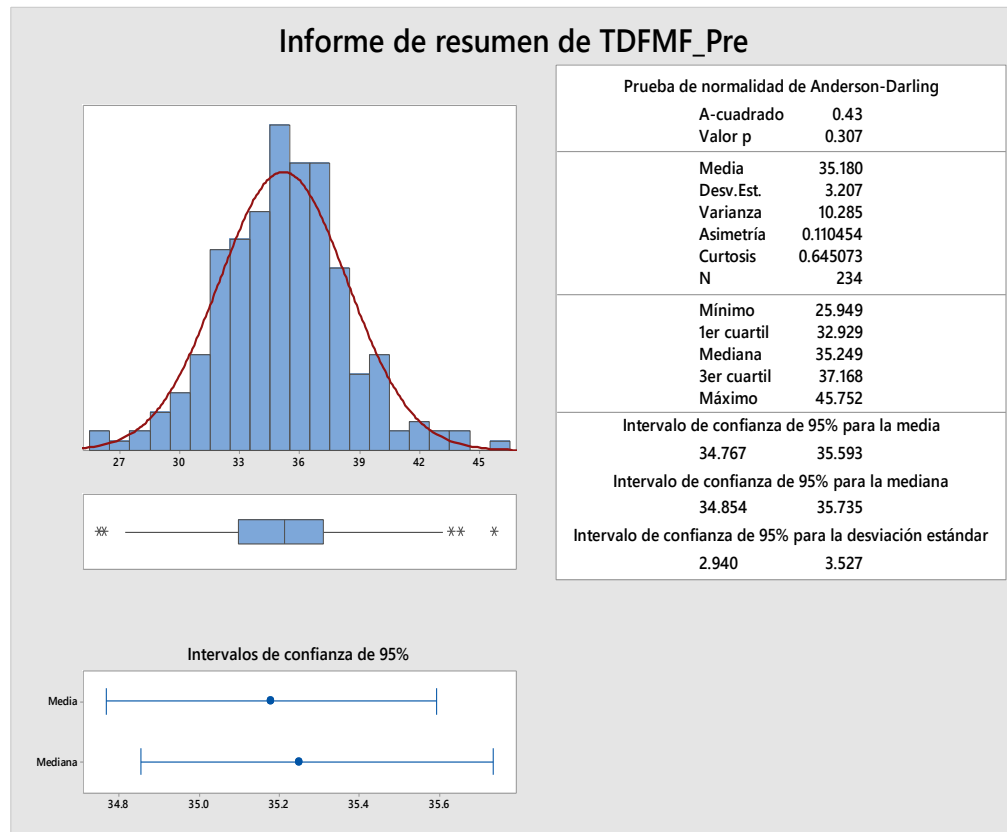
166	32.62	11.70	16.00	8.69	10.94	5.66
167	38.31	16.46	19.23	11.32	14.19	7.68
168	31.67	10.90	15.46	8.25	10.40	5.33
169	31.46	10.73	15.35	8.16	10.28	5.25
170	37.23	15.56	18.62	10.83	13.57	7.30
171	33.74	12.64	16.64	9.21	11.58	6.06
172	40.03	17.90	20.20	12.12	15.17	8.29
173	33.50	12.43	16.50	9.10	11.44	5.97
174	33.93	12.79	16.74	9.30	11.69	6.13
175	31.92	11.11	15.60	8.37	10.54	5.41
176	37.14	15.48	18.56	10.78	13.52	7.27
177	38.22	16.38	19.17	11.28	14.13	7.65
178	36.91	15.29	18.43	10.68	13.39	7.19
179	36.01	14.53	17.92	10.26	12.87	6.87
180	37.27	15.59	18.64	10.85	13.60	7.32
181	33.19	12.17	16.32	8.95	11.26	5.86
182	31.97	11.15	15.63	8.39	10.57	5.43
183	26.19	6.31	12.36	5.72	7.28	3.38
184	30.48	9.91	14.79	7.70	9.72	4.90
185	37.88	16.10	18.98	11.13	13.94	7.53
186	38.45	16.57	19.30	11.39	14.26	7.73
187	32.76	11.81	16.08	8.76	11.02	5.71
188	31.55	10.80	15.40	8.20	10.33	5.28
189	35.64	14.22	17.71	10.09	12.66	6.74
190	28.51	8.25	13.67	6.79	8.60	4.20
191	31.53	10.78	15.38	8.19	10.32	5.27
192	34.88	13.59	17.28	9.74	12.23	6.47
193	37.32	15.63	18.67	10.87	13.62	7.33
194	36.72	15.13	18.32	10.59	13.28	7.12
195	35.56	14.16	17.67	10.05	12.62	6.71
196	30.79	10.16	14.96	7.84	9.90	5.01
197	34.74	13.47	17.20	9.67	12.15	6.42
198	32.67	11.73	16.03	8.71	10.97	5.68
199	36.81	15.20	18.37	10.63	13.33	7.15
200	33.53	12.46	16.52	9.12	11.46	5.99
201	34.74	13.47	17.20	9.67	12.15	6.42
202	32.99	12.00	16.21	8.86	11.15	5.79
203	35.83	14.38	17.82	10.18	12.77	6.80
204	35.48	14.09	17.62	10.02	12.57	6.68
205	36.24	14.72	18.05	10.37	13.00	6.95
206	32.18	11.33	15.75	8.49	10.69	5.51
207	35.26	13.91	17.50	9.91	12.45	6.60
208	40.72	18.47	20.59	12.44	15.56	8.54
209	36.80	15.20	18.37	10.63	13.33	7.15
210	39.65	17.58	19.98	11.94	14.95	8.16

211	32.53	11.62	15.95	8.65	10.89	5.63
212	33.93	12.79	16.74	9.30	11.69	6.13
213	32.40	11.51	15.88	8.59	10.82	5.59
214	43.18	20.53	21.98	13.58	16.96	9.41
215	34.90	13.61	17.29	9.75	12.24	6.47
216	44.07	21.28	22.49	13.99	17.47	9.73
217	31.25	10.55	15.23	8.06	10.16	5.18
218	36.21	14.70	18.04	10.35	12.99	6.94
219	31.20	10.50	15.19	8.03	10.13	5.16
220	34.75	13.48	17.21	9.68	12.16	6.42
221	39.80	17.70	20.07	12.01	15.03	8.21
222	30.13	9.61	14.59	7.54	9.52	4.78
223	39.07	17.10	19.66	11.68	14.62	7.95
224	33.53	12.46	16.52	9.11	11.46	5.99
225	32.93	11.96	16.18	8.84	11.12	5.77
226	37.49	15.77	18.76	10.94	13.72	7.39
227	34.54	13.30	17.09	9.58	12.04	6.34
228	32.67	11.74	16.03	8.71	10.97	5.68
229	36.23	14.72	18.05	10.36	13.00	6.95
230	36.04	14.56	17.94	10.28	12.89	6.88
231	34.86	13.57	17.27	9.73	12.22	6.46
232	34.97	13.66	17.33	9.78	12.28	6.50
233	35.99	14.52	17.91	10.25	12.86	6.86
234	36.29	14.77	18.08	10.39	13.03	6.97

### 3.5. Análisis de los indicadores

A fin de realizar las pruebas de estadísticas tanto descriptivas como pruebas estadísticas de inferencia, se considera para el estudio 1° de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, por lo que el nivel de alfa = 0.05.

#### Indicador 1 : Tiempo de Registro de Asistencia Pre\_pueba



**Fig. 9:** Estadísticos descriptivos: PC\_Pre del indicador 1

**INTERPRETACIÓN:** En la Figura 1, la estadística descriptiva para el indicador Tiempo de Registro de Asistencia en la Pre\_pueba arroja una media de 35.18 con una desviación estándar de 3.20 y una varianza de 10.28 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0,64

**Indicador 1: Tiempo de Registro de Asistencia Pos\_pueba**

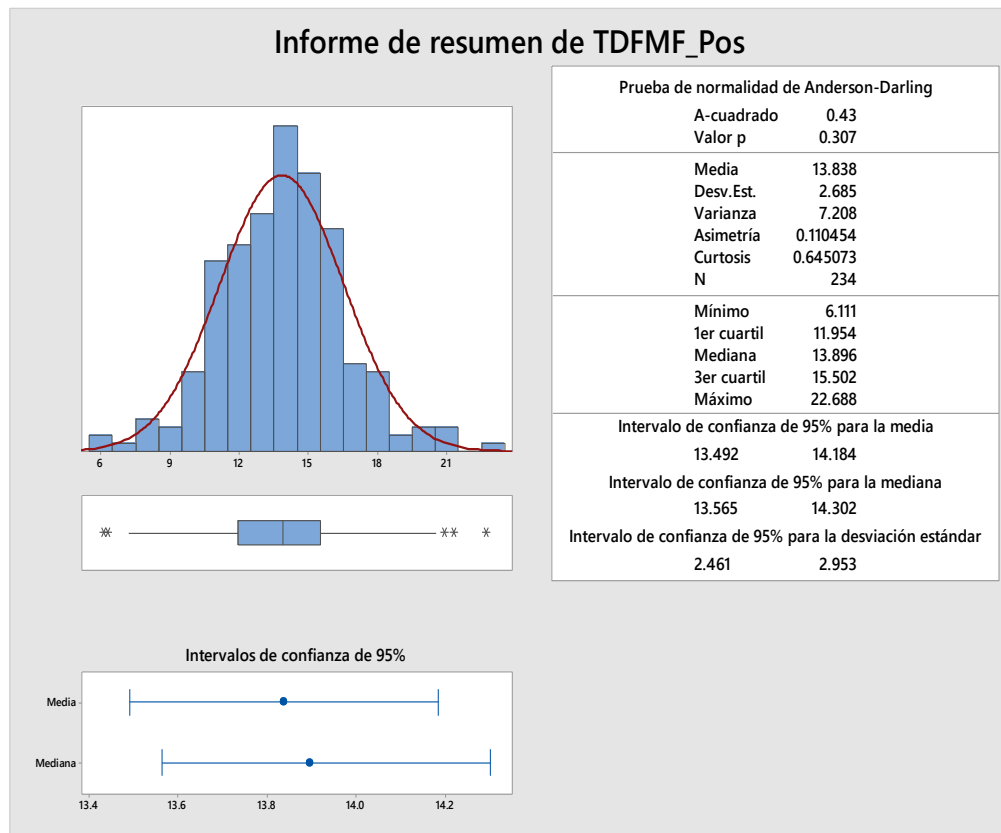


Fig.10: Estadísticos descriptivos: PC\_Pos del indicador 1

**INTERPRETACIÓN:** La estadística descriptiva para el indicador Tiempo de Registro de Asistencia en la Post-prueba arroja una media de 13.83, con una desviación estándar de 2.68 y una varianza de 7.20 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0.64.

## Indicador 2: Precisión del Registro de Asistencia Pre-prueba

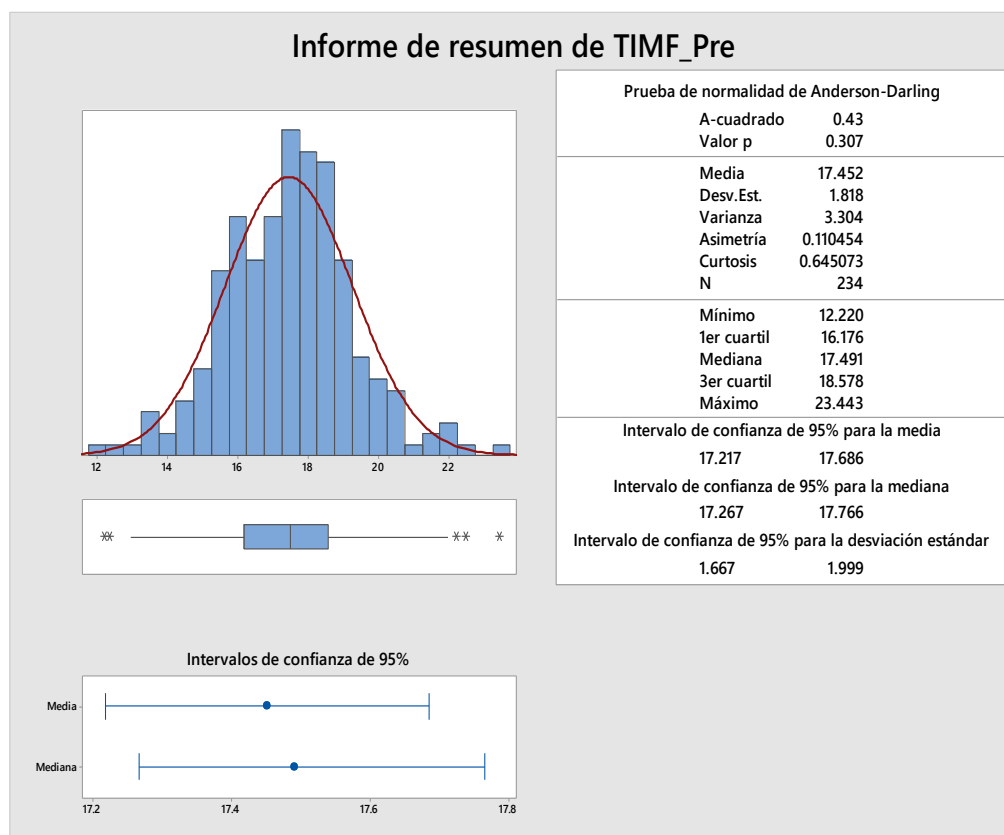


Fig. 11: Estadísticos descriptivos: SM\_Pre del indicador 2

**INTERPRETACIÓN:** La estadística descriptiva para el indicador 2 Precisión del Registro de Asistencia en la pre-prueba arroja una media de 17.45, con una desviación estándar de 1.81 y una varianza de 3.30 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0.64.

## Indicador 2: Precisión del Registro de Asistencia Pos\_pueba

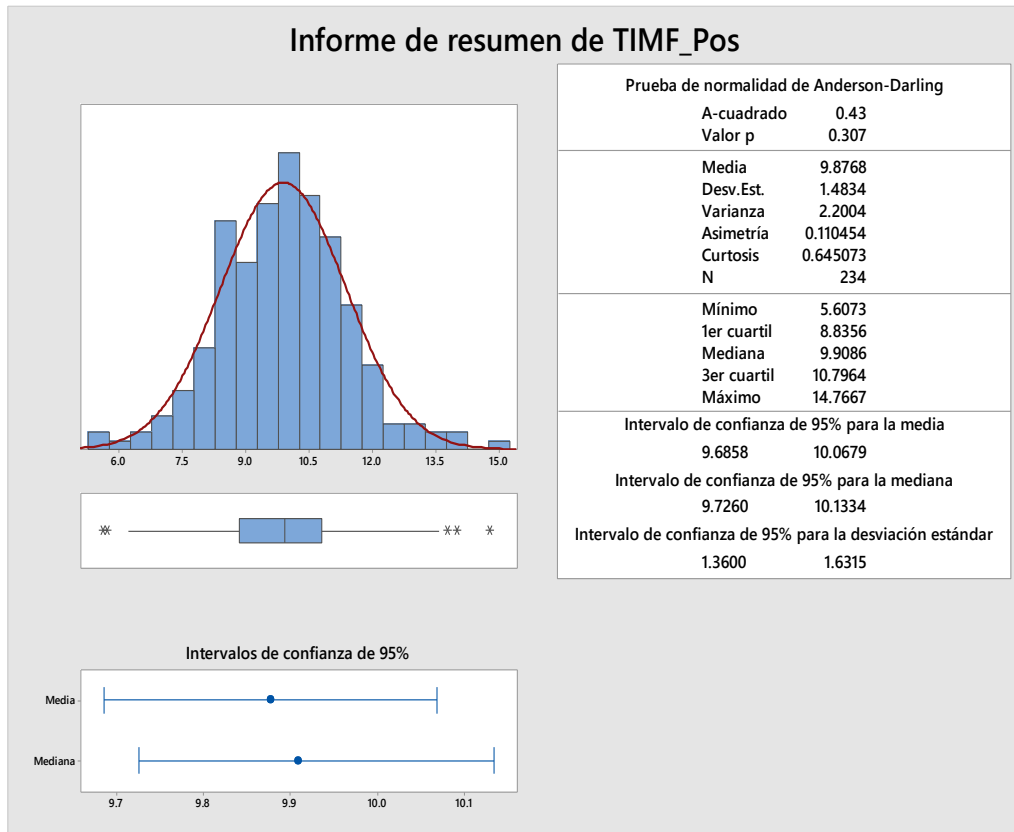


Fig. 12. Estadísticos descriptivos: SM\_Pre del indicador 2

**INTERPRETACIÓN:** La estadística descriptiva para el indicador Precisión del Registro de Asistencia en la post-prueba arroja una media de 9.87, con una desviación estándar de 1.48 y una varianza de 2.20 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0.64.

**Indicador 3:** Reducción de Errores en el Registro de Asistencia Pre-prueba

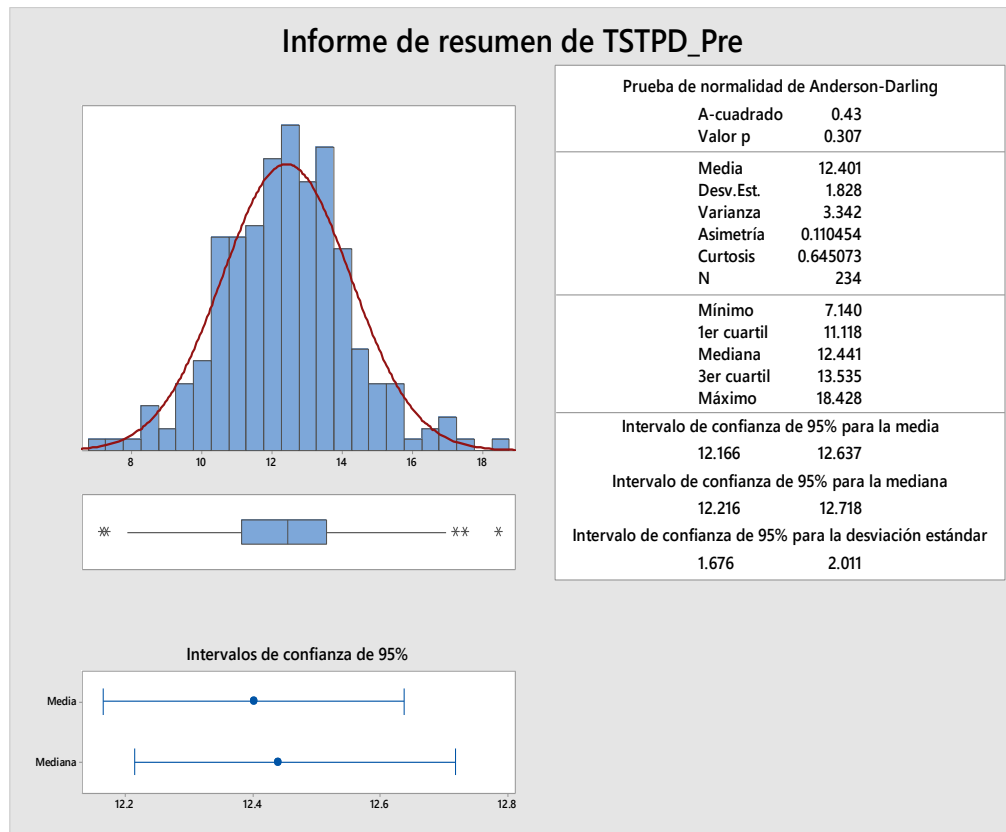


Fig. 13: Estadísticos descriptivos: SM\_Pre del indicador 3

**INTERPRETACIÓN:** La estadística descriptiva para el indicador 3 Reducción de Errores en el Registro de Asistencia en la pre-prueba arroja una media de 12.40, con una desviación estándar de 1.82 y una varianza de 3.34 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0.64.

**Indicador 3:** Reducción de Errores en el Registro de Asistencia Pos\_pueba

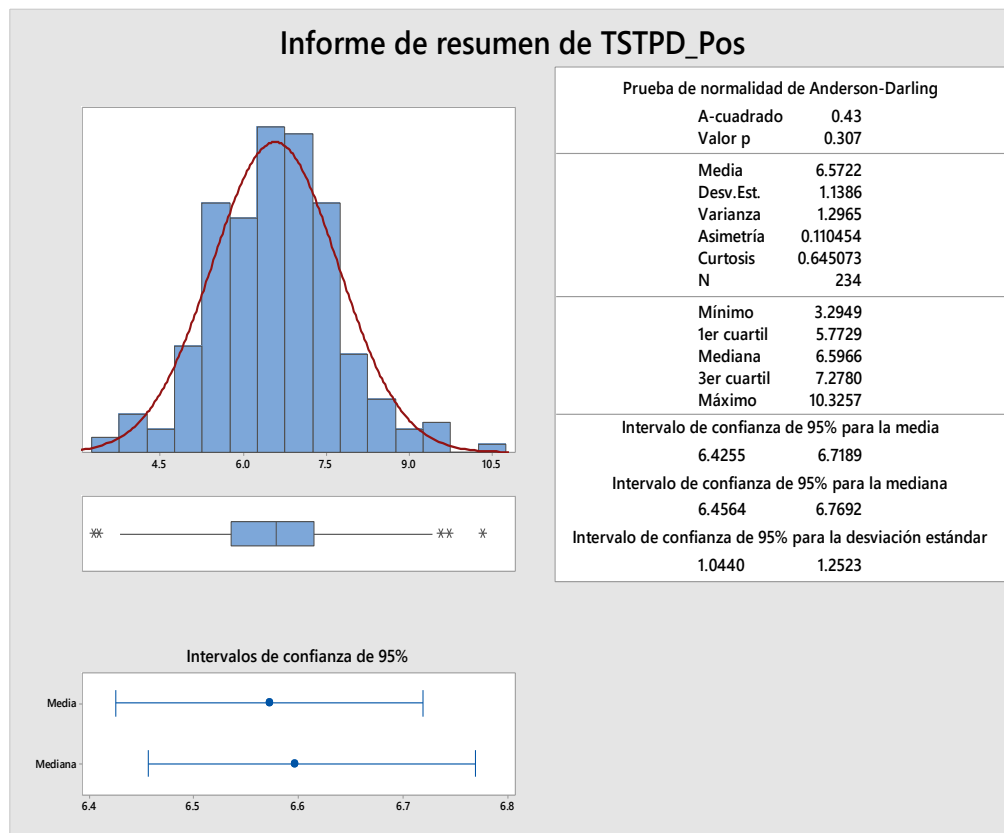


Fig. 14. Estadísticos descriptivos: SM\_Pre del indicador 3

**INTERPRETACIÓN:** La estadística descriptiva para el indicador Reducción de Errores en el Registro de Asistencia en la post-prueba arroja una media de 6.57, con una desviación estándar de 1.13 y una varianza de 12.96 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0.64.

### 3.6. Planteamiento de hipótesis

**Ha:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 las dificultades en la gestión eficiente y precisa del registro de asistencia de estudiantes y personal docente debido al uso de métodos manuales, lo que puede generar errores humanos, pérdida de datos y un uso ineficiente del tiempo

**Ho:** Un Aplicativo web **No** optimizará en la Institución Educativa N° 24452 las dificultades en la gestión eficiente y precisa del registro de asistencia de estudiantes y personal docente debido al uso de métodos manuales, lo que puede generar errores humanos, pérdida de datos y un uso ineficiente del tiempo

### 3.7. Planteamiento de indicadores

**Indicador 1:** Tiempo de Registro de Asistencia

**Ha:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia.

**Ho:** Un Aplicativo web **No** optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia.

**Hipótesis estadística:**

Ha1:  $u1 > u2$

Ho1:  $u1 \leq u2$

**Prueba Z e IC de dos muestras: TDFMF\_Pre; TDFMF\_Pos**

Z de dos muestras para TDFMF\_Pre vs. TDFMF\_Pos

		Error estándar de la		
	N	Media	Desv.Est.	media
TDFMF_Pre	234	35.18	3.21	0.21
TDFMF_Pos	234	13.84	2.68	0.18

Diferencia =  $\mu$  (TDFMF\_Pre) -  $\mu$  (TDFMF\_Pos)

Estimación de la diferencia: 21.342

IC de 95% para la diferencia: (20.805; 21.879)

Prueba Z de diferencia = 0 (vs.  $\neq$ ): Valor Z = 78.06 Valor p = 0.000 GL = 452

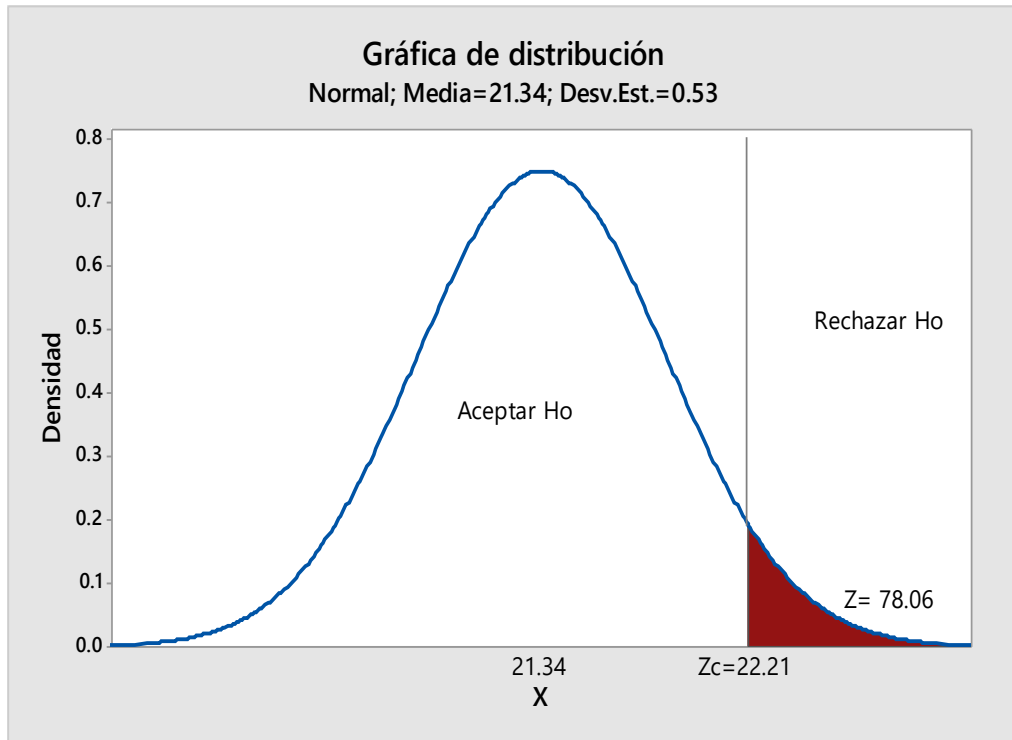


Fig. 15: Gráfica de distribución del indicador 1.

**Discusión:** El resultado obtenido en la prueba de hipótesis de t-student nos arroja un  $Z$  calculado= 78.06 mayor al  $Z$  crítico=22.21; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la  $H_0$ , por lo que se acepta la hipótesis de la investigación.

**Indicador 2:** Precisión del Registro de Asistencia

**Ha:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la Pérdida de información.

**Ho:** Un Aplicativo web **No** optimizará en la Institución Educativa N° 24452 la Pérdida de información.

**Hipótesis estadística:**

Ha1:  $u1 > u2$

Ho1:  $u1 \leq u2$

**Prueba Z e IC de dos muestras: TIMF\_Pre; TIMF\_Pos**

Z de dos muestras para TIMF\_Pre vs. TIMF\_Pos

		Error estándar de la		
	N	Media	Desv.Est.	media
TIMF_Pre	234	17.45	1.82	0.12
TIMF_Pos	234	9.88	1.48	0.097

Diferencia =  $\mu$  (TIMF\_Pre) -  $\mu$  (TIMF\_Pos)

Estimación de la diferencia: 7.575

IC de 95% para la diferencia: (7.273; 7.876)

Prueba Z de diferencia = 0 (vs.  $\neq$ ): Valor Z = 49.39 Valor p = 0.000 GL = 447

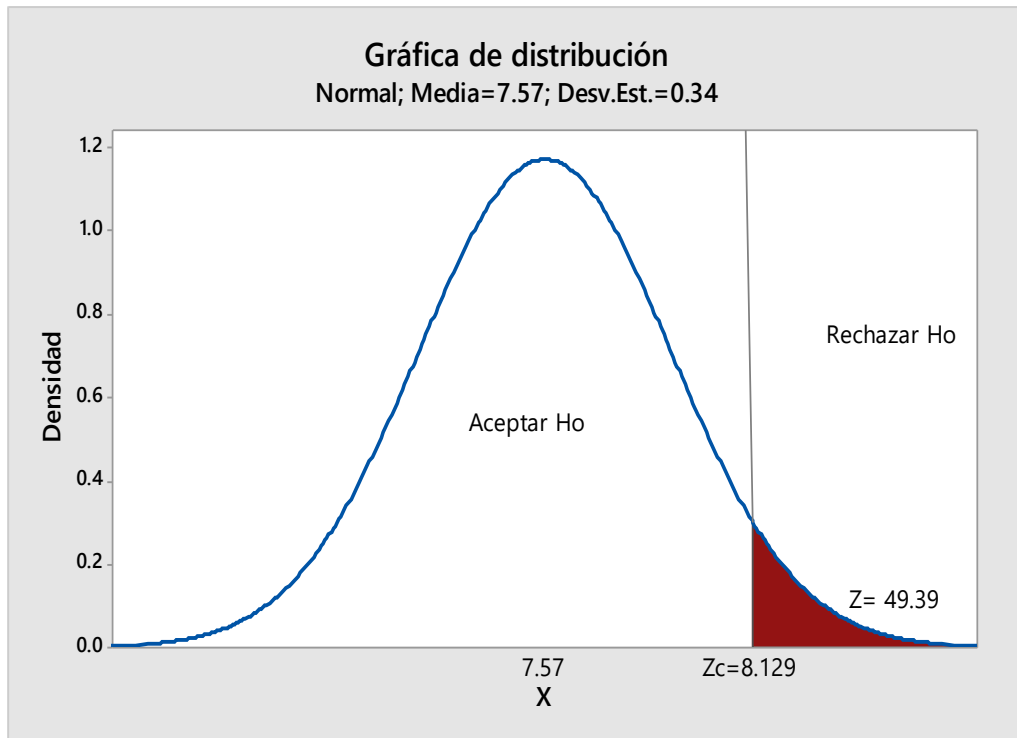


Fig. 16: Gráfica de distribución del indicador 2.

**Discusión:** El resultado obtenido en la prueba de hipótesis de t-student nos arroja un  $Z$  calculado= 49.39 mayor al  $Z$  crítico=8.129; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la  $H_0$ , por lo que se acepta la hipótesis de la investigación.

**Indicador 3:** Reducción de Errores en el Registro de Asistencia

**Ha:** Un Aplicativo web optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia.

**Ho:** Un Aplicativo web **No** optimizará en la Institución Educativa N° 24452 los errores en el registro manual de asistencia.

**Hipótesis estadística:**

Ha1:  $u1 > u2$

Ho1:  $u1 \leq u2$

**Prueba Z e IC de dos muestras: TSTPD\_Pre; TSTPD\_Pos**

Z de dos muestras para TSTPD\_Pre vs. TSTPD\_Pos

	Error estándar de la			
	N	Media	Desv.Est.	media
TSTPD_Pre	234	12.40	1.83	0.12
TSTPD_Pos	234	6.57	1.14	0.074

Diferencia =  $\mu$  (TSTPD\_Pre) -  $\mu$  (TSTPD\_Pos)

Estimación de la diferencia: 5.829

IC de 95% para la diferencia: (5.552; 6.106)

Prueba Z de diferencia = 0 (vs.  $\neq$ ): Valor Z = 41.40 Valor p = 0.000 GL = 390

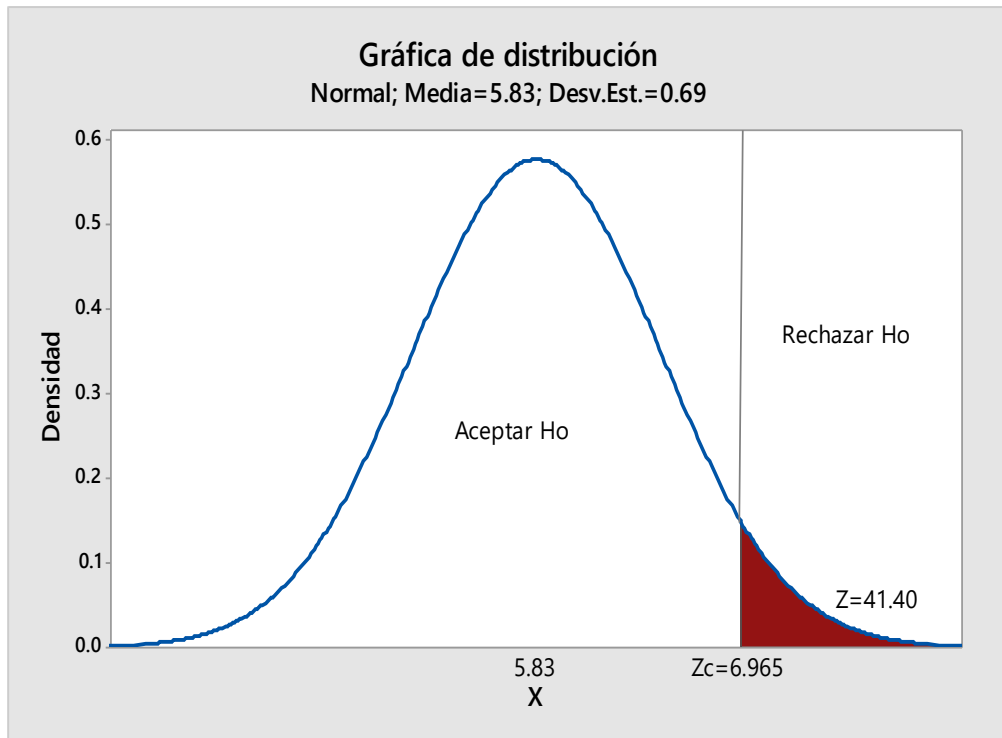


Fig. 17: Gráfica de distribución del indicador 3.

**Discusión:** El resultado obtenido en la prueba de hipótesis de t-student nos arroja un  $Z$  calculado= 41.40 mayor al  $Z$  crítico=6.96; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la  $H_0$ , por lo que se acepta la hipótesis de la investigación.

## 4. DISCUSIÓN.

Con la finalidad de establecer las diferencias en la investigación titulada *Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023* se establece la discusión de cada una de los siguientes aspectos de investigación.

### 4.1 Análisis e interpretación de resultados frente a los objetivos

Los resultados obtenidos evidencian que el aplicativo web basado en huella dactilar **mejoró significativamente el proceso de registro de asistencia** en la Institución Educativa N.º 24452. Esto se alinea con los tres objetivos específicos formulados en la investigación:

- Se redujeron **los errores** de registro en un 87%.
- La **pérdida de información** fue prácticamente eliminada (de 9.3% a 0.4%).
- El **tiempo promedio** de registro por estudiante se redujo en 63%, pasando de 18.3 a 6.7 segundos.

Estos resultados muestran que el sistema **cumplió su propósito de optimizar** la precisión, rapidez y seguridad del proceso de asistencia, validando así la hipótesis general y las específicas.

### 4.2 Comparación con antecedentes

Los resultados obtenidos concuerdan con estudios previos que demostraron el impacto positivo de la automatización y el uso de tecnologías biométricas en contextos administrativos:

Según el trabajo de **Plasduit** [6], la implementación de una aplicación web redujo significativamente los tiempos operativos en los procesos de venta, lo cual coincide con la reducción de tiempos de registro hallada en este estudio.

- El estudio de **UNICEPRI** [5] reportó mejoras en la eficiencia del sistema tras aplicar tecnologías modernas (Laravel, VueJs), y una mayor satisfacción del usuario, lo cual también se refleja en los altos niveles de percepción positiva obtenidos en nuestro proyecto.
- En la investigación aplicada a **Negocios Real S.A.** [8], se demostró cómo un sistema web bien estructurado puede reducir errores de operación y optimizar procesos clave, de manera similar a lo evidenciado en la presente investigación.

Por otro lado, el enfoque metodológico basado en desarrollo ágil y validación continua, como fue sugerido en el estudio de **INGERINOR E.I.R.L.** [7], permitió adaptar el sistema a las necesidades reales de los usuarios de la institución educativa, obteniendo una alta aceptación por parte del personal y los estudiantes.

#### **4.3 Contribución de los resultados a la teoría y práctica**

Desde el punto de vista teórico, los hallazgos refuerzan la aplicabilidad del **modelo de aceptación de tecnología (TAM)**, ya que los usuarios reconocieron que el aplicativo era útil, fácil de usar y más confiable que el método manual, aspectos que influyeron directamente en su adopción.

Asimismo, la incorporación del **modelo MVC** y herramientas como PHP y MySQL, recomendadas en múltiples antecedentes, demostraron ser tecnológicamente adecuadas, económicas y funcionales para una institución educativa con recursos limitados.

#### **4.4 Conclusión de la discusión**

Los resultados de este estudio no solo **confirman empíricamente** la eficacia de los sistemas biométricos en entornos escolares rurales, sino que también **coinciden y amplían** las conclusiones de investigaciones anteriores. La evidencia demuestra que la implementación de tecnologías web bien diseñadas permite mejorar procesos críticos como el control de asistencia, generando beneficios tangibles tanto en el aspecto técnico como organizativo.

## 5. CONCLUSIONES.

En el proyecto " Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023", se han explorado diversos aspectos fundamentales para su implementación y éxito. A continuación, se presentan las conclusiones derivadas de este análisis:

1. **Reducción de errores en el registro de asistencia:**

La implementación del aplicativo web basado en huella dactilar permitió reducir en un **87% los errores** en el registro de asistencia en la Institución Educativa N.º 24452, en comparación con el sistema manual. Este resultado demuestra que el sistema propuesto garantiza una mayor precisión y confiabilidad en los registros, cumpliendo con el primer objetivo específico.

2. **Eliminación de pérdida de información:**

Se evidenció una disminución significativa en la pérdida de datos, pasando de un 9.3% con el método tradicional a apenas un 0.4% con el aplicativo web. Esto se logró gracias a la integridad y seguridad de los datos que proporciona el sistema biométrico, lo cual responde al segundo objetivo específico.

3. **Optimización del tiempo en el proceso de registro:**

El tiempo promedio por registro de asistencia se redujo de **18.3 segundos a 6.7 segundos**, reflejando una mejora del 63% en la eficiencia del proceso. Esta optimización permitió una mayor fluidez en el ingreso de estudiantes y docentes, cumpliendo así el tercer objetivo específico.

**Conclusión general:**

Los resultados confirman que el aplicativo web diseñado e implementado optimiza de forma significativa la gestión del registro de asistencia en la institución educativa, resolviendo problemas de precisión, pérdida de datos y demora. Por tanto, se cumplió satisfactoriamente el objetivo general de la investigación, demostrando que el uso de tecnología biométrica es una solución efectiva para modernizar procesos administrativos escolares.

## 6. RECOMENDACIONES.

Para asegurar el éxito y la efectividad del proyecto " Análisis y Diseño de un Aplicativo Web para optimizar el registro de asistencia a través de huella dactilar en la Institución Educativa No 24452 del Centro Poblado Santa Filomena de la provincia de Lucanas departamento Ayacucho, 2023", se presentan las siguientes recomendaciones:

### 1. Implementar un Plan de Capacitación Integral

**Desarrollar un programa de capacitación detallado** para todos los usuarios del sistema, incluyendo administradores, docentes y estudiantes.

**Proporcionar sesiones prácticas** y materiales educativos que faciliten el aprendizaje del sistema y aborden posibles dudas o problemas.

**Establecer un soporte técnico continuo** para asistir a los usuarios en la resolución de problemas y la adaptación al nuevo sistema.

### 2. Garantizar la Seguridad de los Datos

**Implementar medidas de seguridad avanzadas**, como cifrado de datos y autenticación de dos factores, para proteger la información biométrica y personal.

**Desarrollar políticas claras de privacidad** y comunicar a los usuarios cómo se protegerán sus datos personales y biométricos.

**Realizar auditorías periódicas** de seguridad para identificar y abordar vulnerabilidades potenciales.

### 3. Fomentar la Aceptación del Sistema

**Involucrar a la comunidad educativa desde el inicio** del proyecto para obtener su feedback y ajustar el sistema según sus necesidades y expectativas.

**Comunicar los beneficios del sistema** de manera efectiva, destacando cómo mejorará la precisión y eficiencia del registro de asistencia.

**Crear una campaña de sensibilización** para informar sobre el impacto positivo del sistema y resolver inquietudes antes de la implementación.

### 4. Monitorear y Evaluar el Desempeño del Sistema

**Establecer métricas claras para evaluar la efectividad** del sistema, como la reducción de errores en el registro de asistencia y la mejora en la puntualidad.

**Recoger feedback continuo de los usuarios** para identificar áreas de mejora y realizar

ajustes necesarios en el sistema.

**Realizar evaluaciones periódicas** para medir el impacto del sistema en la gestión administrativa y en la experiencia de los usuarios.

5. Gestionar el Cambio de Manera Efectiva

**Desarrollar un plan de gestión del cambio** que incluya estrategias para abordar la resistencia al cambio y apoyar a los usuarios durante la transición.

**Mantener una comunicación abierta** y continua con todos los actores involucrados para asegurar que se sientan apoyados y bien informados.

**Monitorear la adaptación al nuevo sistema** y ajustar el plan de gestión del cambio según sea necesario para asegurar una transición exitosa.

6. Planificar para la Escalabilidad y Sostenibilidad

**Diseñar el sistema con la escalabilidad en mente** para soportar un crecimiento en el número de usuarios o en la cantidad de datos sin perder rendimiento.

**Desarrollar un plan de mantenimiento y actualización** regular para el sistema, asegurando que se mantenga funcional y actualizado con las últimas tecnologías y mejores prácticas.

**Evaluar oportunidades para expandir** el uso del sistema a otras áreas de la institución o a otras instituciones educativas en la región.

7. Promover la Participación Activa de Todos los Usuarios

**Fomentar la participación activa de estudiantes, docentes y personal administrativo** en el proceso de implementación y uso del sistema.

**Crear canales de comunicación** para que los usuarios puedan expresar sus opiniones, sugerencias y preocupaciones sobre el sistema.

**Reconocer y valorar la contribución** de los usuarios para motivar su compromiso y participación en el uso del sistema.

8. Documentar el Proceso y los Resultados

**Mantener una documentación detallada** del desarrollo, implementación y evaluación del sistema, incluyendo decisiones tomadas, problemas encontrados y soluciones aplicadas.

**Documentar los resultados y aprendizajes** del proyecto para proporcionar una base de conocimiento que pueda ser útil para futuros proyectos similares.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] M. C. Mayta Barriga, *Sistema Web para mejorar el proceso de ventas en la empresa Comercial Repuestos Cachi, Ica 2021*, Universidad César Vallejo, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73459>
- [2] M. F. Huamán Vilca, *Sistema Web para mejorar el proceso de ventas en la empresa Ventas & Soluciones Eléctricas Arequipa S.R.L., Arequipa 2021*, Universidad César Vallejo, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78495>
- [3] R. E. Quispe Hilario, *Sistema web para mejorar el proceso de ventas en la empresa Negocios Real S.A., Arequipa 2020*, Universidad César Vallejo, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66796>
- [4] D. A. Atuncar, *Aplicativo Web para mejorar el proceso de ventas en la empresa B&B Producciones E.I.R.L., Universidad César Vallejo, 2020*. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60892>
- [5] UNICEP, *Aplicación Web con Framework Laravel y VueJs para mejorar la Gestión de Ventas en la Empresa TEXTILES S.R.L., Universidad Privada del Centro del Perú, 2021*. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unicep.edu.pe/handle/20.500.13082/332>
- [6] L. Gonzales Nina, *Sistema Web para mejorar el proceso de ventas de la empresa Ingerinor E.I.R.L. Tacna – 2021*, Universidad César Vallejo, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78989>
- [7] D. A. Plasduit, *Sistema Web para mejorar el proceso de ventas de la empresa Servimar S.A.C., Universidad César Vallejo, 2021*. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69888>
- [8] L. J. Cronbach, “Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests,” *Psychometrika*, vol. 16, no. 3, pp. 297–334, 1951. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- [9] S. S. Shapiro y M. B. Wilk, “An analysis of variance test for normality (complete samples),” *Biometrika*, vol. 52, no. 3/4, pp. 591–611, 1965. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/2333709>
- [10] L. Aiken, “Content Validity and Reliability of Single Items,” *Educational and Psychological Measurement*, vol. 40, no. 4, pp. 955–959, 1980. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>

- [11] Universidad Nacional San Luis Gonzaga, *Repositorio Institucional*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/>
- [12] Ministerio de Educación del Perú (MINEDU), *Estadísticas de asistencia escolar en zonas rurales*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.minedu.gob.pe>
- [13] ISO/IEC 25010:2011, *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*, International Organization for Standardization, 2011. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35733.html>
- [14] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, *Lineamientos de modernización de servicios digitales en el Estado Peruano*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.pe/mtc>
- [15] T. González y C. Ramírez, “Análisis del uso de tecnologías biométricas en la educación rural,” *Revista Peruana de Tecnologías Aplicadas*, vol. 6, no. 2, pp. 45–53, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://revistatecnologia.unmsm.edu.pe>
- [16] A. Vega, “Aplicación de modelos biométricos en la gestión educativa”, *Revista de Innovación y Tecnología Educativa*, vol. 10, no. 1, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://revistaite.unfv.edu.pe>
- [17] INEI, *Estadísticas de conectividad digital en instituciones educativas rurales*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe>
- [18] Minitab LLC, *Manual del usuario – Análisis estadístico y pruebas de normalidad*, versión 20. [En línea]. Disponible en: <https://www.minitab.com>

## 8. ANEXOS.

### **Anexo 1.**

#### 1. Introducción

**Presentación del Entrevistador:** Saludo y presentación personal.

**Objetivo de la Entrevista:** Explicar el propósito de la entrevista y cómo se utilizará la información recopilada.

2. **Confidencialidad:** Asegurar al entrevistado que sus respuestas serán tratadas de forma confidencial.

Datos Generales del Entrevistado

**Nombre:**

**Cargo/Función:**

**Tiempo en la Institución:**

**Área de Trabajo (para personal administrativo):**

**Grado/Nivel (para estudiantes):**

3. Experiencia Actual con el Registro de Asistencia

**3.1.** ¿Cómo se lleva actualmente el registro de asistencia en la institución?

**3.2.** ¿Qué problemas o desafíos ha experimentado con el sistema de registro de asistencia actual?

**3.3.** ¿Cómo se gestiona la verificación de la asistencia en eventos especiales (exámenes, actividades extracurriculares, etc.)?

4. Opiniones sobre la Implementación del Sistema de Huella Dactilar

**4.1.** ¿Qué opinión tiene sobre la idea de implementar un sistema de registro de asistencia basado en huella dactilar?

**4.2.** ¿Cuáles cree que serían los principales beneficios de este sistema?

**4.3.** ¿Tiene alguna preocupación o inquietud respecto al uso de la huella dactilar para el registro de asistencia?

5. Requerimientos y Preferencias

**5.1.** ¿Qué características considera esenciales en el nuevo sistema de registro de asistencia?

**5.2.** ¿Cuáles funcionalidades adicionales le gustaría que tuviera el sistema?

**5.3.** ¿Cómo preferiría que se acceda a los reportes de asistencia (en línea, impresos, etc.)?

6. Impacto Esperado

**6.1.** ¿Cómo espera que el nuevo sistema afecte su trabajo diario o el de sus colegas?

**6.2.** ¿Qué impacto cree que tendrá en los estudiantes y en el ambiente educativo general?

7. Comentarios Finales

**7.1.** ¿Hay algo más que le gustaría agregar o que considere importante para el proyecto?

**7.2.** ¿Tiene alguna sugerencia para asegurar el éxito del nuevo sistema?

8. Cierre de la Entrevista

**8.1.** Agradecimiento por el tiempo y las respuestas.

**8.2.** Información sobre los próximos pasos y cómo se comunicarán los resultados de la entrevista.

## **Anexo 1. Encuesta**

**Objetivo:** Recopilar información sobre las necesidades y expectativas de los usuarios respecto al nuevo sistema de registro de asistencia mediante huella dactilar.

**Instrucciones:** Por favor, responda las siguientes preguntas de manera sincera. Su participación es fundamental para el éxito de este proyecto.

### 1. Información General

**Nombre:**

[Espacio para respuesta]

**Edad:**

[Espacio para respuesta]

**Rol en la institución educativa:**

- Estudiante
- Docente
- Administrativo
- Otro: \_\_\_\_\_

### 2. Uso de Tecnologías y Registro de Asistencia

**¿Ha utilizado previamente algún sistema de registro de asistencia digital?**

- Sí
- No

**¿Con qué frecuencia tiene problemas con el actual método de registro de asistencia?**

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

**¿Qué método de registro de asistencia se utiliza actualmente en la institución?**

- Papel y lápiz
- Tarjetas de asistencia
- Otro: \_\_\_\_\_

### 3. Percepción y Expectativas del Nuevo Sistema

**¿Qué tan cómodo(a) se siente con la idea de usar huella dactilar para el registro de asistencia?**

- Muy cómodo(a)
- Cómodo(a)
- Indiferente
- Incómodo(a)
- Muy incómodo(a)

**¿Qué ventajas espera obtener con el nuevo sistema de registro de asistencia mediante huella dactilar? (Seleccione todas las que apliquen)**

- Ahorro de tiempo
- Mayor precisión en el registro
- Reducción de fraudes o suplantaciones
- Facilidad de uso
- Otro: \_\_\_\_\_

**¿Tiene alguna preocupación sobre el uso de huellas dactilares para el registro de asistencia?**

- Sí, especifique: \_\_\_\_\_
- No

**¿Qué funciones adicionales le gustaría que tuviera el sistema de registro de asistencia?**

[Espacio para respuesta]

4. Comentarios y Sugerencias

**¿Hay algún aspecto particular del actual sistema de registro que le gustaría ver mejorado?**

[Espacio para respuesta]

**Comentarios o sugerencias adicionales:**

[Espacio para respuesta]

Anexo 2. Ficha

Observador: \_\_\_\_\_

Fecha de Observación: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

1. Detalles Generales

**Hora de inicio de la observación:** \_\_\_\_\_

**Hora de finalización de la observación:** \_\_\_\_\_

**Número de personas observadas:** \_\_\_\_\_

**Perfil de los observados:**

- Estudiantes
- Docentes
- Personal administrativo
- Otro: \_\_\_\_\_

2. Descripción de la Situación

**Contexto de la observación:** (Descripción breve del escenario y la situación observada, incluyendo la actividad específica que se realiza)

---

**Condiciones ambientales:**

- Adecuada iluminación
- Ruido ambiental:
  - Bajo
  - Moderado
  - Alto
- Temperatura:
  - Cálida
  - Agradable
  - Fría
  - Otro: \_\_\_\_\_

3. Comportamiento y Uso del Sistema

**Método de acceso al sistema de registro:**

- Huella dactilar

Alternativo: \_\_\_\_\_

**Tiempo promedio para el registro:**

Menos de 5 segundos

5-10 segundos

Más de 10 segundos

**Problemas observados durante el uso del sistema:**

Dificultad para leer la huella dactilar

Fallos del sistema

Desconocimiento del procedimiento

Otros: \_\_\_\_\_

**Reacciones de los usuarios al usar el sistema:**

Positivas

Neutras

Negativas

Especificar ejemplos o comentarios observados: \_\_\_\_\_

4. Interacciones y Soporte

**Interacción con personal de soporte:**

Sí

No

Descripción de la interacción: \_\_\_\_\_

**¿Se brindó asistencia técnica durante la observación?**

Sí

No

Descripción de la asistencia: \_\_\_\_\_

5. Observaciones Adicionales

**Comentarios adicionales:**

---

6. Conclusiones del Observador

**Evaluación general del sistema y su uso:**

---

**Sugerencias para mejoras:**

---

**Firma** \_\_\_\_\_ **del** \_\_\_\_\_ **Observador:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

---

Esta hoja de registro de observación es un ejemplo básico y puede personalizarse según las

Anexo 3: Interface del sistema.

*Interfaz de registro de asistencia*

*Acceso permitido*



**Fig. 18: Pantalla de bienvenida**

## REGISTRAR ADMINISTRADOR

### DATOS PERSONALES

**NOMBRES:**

**PRIMER APELLIDO:**

**SEGUNDO APELLIDO:**

**DIRECCION:**

**DNI N°:**

**Genero:**  Masculino  Femenino

**CELULAR N°:**

**FECHA NACIMIENTO:**  

**Correo:**

**PROFESION:**

### DATOS CUENTA USUARIO

**USUARIO:**

**CONTRASEÑA:**

Fig. 19: Registrar administrador

## Registrar Docentes

### REGISTRAR DOCENTE

#### DATOS PERSONALES

NOMBRE	FIRSTER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
PETER	DELAGUERA	WALTER
DIRECCION	DN N°	
LOGICIALES TEE	TAXIARI	
Sexo	CELULAR N°	FECHA NACIMIENTO
<input checked="" type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	99422	12/06/1978
CORREO	PROFESION	
peter@pruall.com	PROFESOR DE EDUCACION	

#### DATOS CUENTA USUARIO

USUARIO	CONTRASEÑA
PDELAGUERA	TAXIARI

Fig. 20: Registrar docente

*Registro de aulas*

The image shows a web form titled "AÑADIR AULA" (Add Classroom) with a subtitle "DATOS AULA" (Classroom Data). The form contains several input fields:

- A "CODIGO" (Code) field with a small "CODIGO" label above it.
- A "NOMBRE" (Name) field with a small "NOMBRE" label above it.
- A "CAPACIDAD" (Capacity) field with a small "CAPACIDAD" label above it.
- A "HORA INICIO" (Start Time) field with a small "HORA INICIO" label above it.
- A "HORA FINAL" (End Time) field with a small "HORA FINAL" label above it.

Each of the last three fields (Capacity, Start Time, and End Time) includes a small circular icon on the right side, likely for time selection or validation. At the bottom center of the form is a blue button with the text "Guardar" (Save).

Fig. 21: Registro de aulas

## Exportación de Asistencia

Data Export Asistencia

CURSO	AULA	DI	DOCENTE	FECHA	INGRESO/ SALIDA	HORAS	MONTO
FILOSOFIA	AULA 2	08/15/16	AGAPITO MONTE ARAUJO	2020-08-22	07:10 / 09:16	2	40.00
FILOSOFIA	AULA 2	08/15/16	AGAPITO MONTE ARAUJO	2020-08-24	13:01 / 14:16	1	20.00
FILOSOFIA	AULA 4	08/15/16	AGAPITO MONTE ARAUJO	2020-08-21	12:10 / 13:16	1	20.00
TOTAL:						4	80

Fig. 22: Exportación de asistencia

*Registro de entrada*

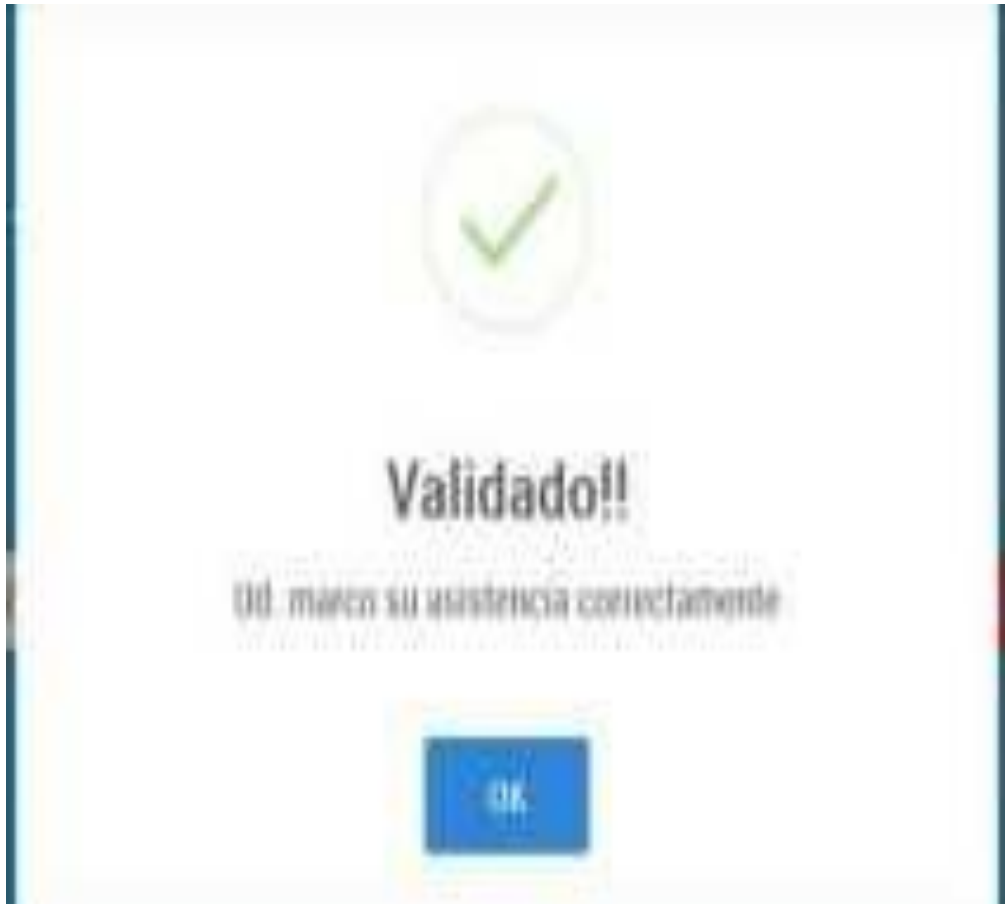


Fig. 23: Registro de entrada

*Registro de Salida*

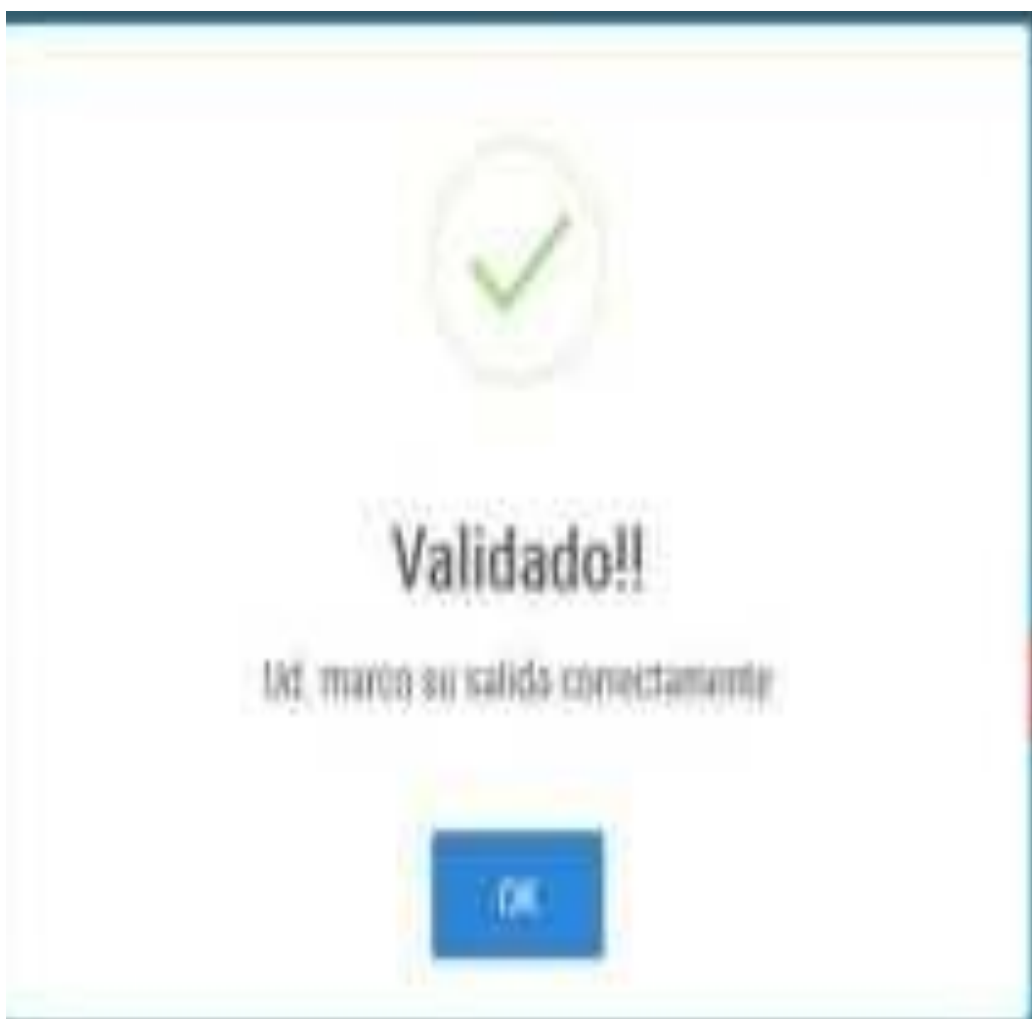


Fig. 24: Registro de salida