



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Redes neuronales convolucionales para mejorar el registro de
asistencia en una empresa privada en Lima Sur**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Acosta Coronado, Deyvit Martin (orcid.org/0000-0001-9887-8118)

ASESOR:

Ing. Roman Nano, Franklin Rodolfo (orcid.org/0000-0001-7397-6993)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ROMAN NANO FRANKLIN RODOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur", cuyo autor es ACOSTA CORONADO DEYVIT MARTIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 04 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ROMAN NANO FRANKLIN RODOLFO DNI: 06158550 ORCID: 0000-0001-7397-6993	Firmado electrónicamente por: FROMANN el 08-07- 2024 21:31:53

Código documento Trilce: TRI - 0792728



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, ACOSTA CORONADO DEYVIT MARTIN estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
DEYVIT MARTIN ACOSTA CORONADO DNI: 76298248 ORCID: 0000-0001-9887-8118	Firmado electrónicamente por: DACOSTACO el 04-07- 2024 21:05:06

Código documento Trilce: TRI - 0792726

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre, por su apoyo incondicional a lo largo de este camino. Gracias por tus sacrificios, tu paciencia y por creer siempre en mí. A mis abuelos, cuyo cariño y consejos me han ayudado en cada paso. A mi enamorada, cuyo amor y comprensión me han acompañado en cada momento de este proceso. Gracias por tu apoyo incondicional, tus palabras de aliento y por estar siempre a mi lado, compartiendo tanto los desafíos como las alegrías. Finalmente, a mis profesores, cuyo conocimiento y orientación fueron fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

Agradecimiento

Agradezco profundamente a mi madre por su amor y apoyo incondicional. A mis queridos abuelos, quienes han sido una fuente constante de inspiración, en especial a mi abuela, Alejandrina Asalde. Gracias a ti, soy la persona que soy hoy. Siempre estás presente en cada uno de mis logros, siempre a mi lado, y sé lo orgullosa que estás de mí. Y a mi enamorada por su amor y comprensión. También, profesores y mentores, especialmente al Ing. Franklin Rodolfo Román Nano, por su guía y orientación a lo largo de este desafío.

Índice de contenidos

Carátula	I
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor(es)	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	11
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN.....	28
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	

Índice de tablas

<i>Tabla 1:</i> Instrumentos de obtención de datos.....	15
<i>Tabla 2:</i> Validación de Instrumentos de obtención de datos.....	16
<i>Tabla 3:</i> Escalas de confiabilidad.	16
<i>Tabla 4:</i> Prueba normalidad Post Test y Re Test de Tiempo Promedio de Tardanzas.....	17
<i>Tabla 5:</i> Pruebas normalidad test y re-est de Porcentaje de Asistencia Registrado	17
<i>Tabla 6:</i> Correlación Test y Re Test de Tiempo Promedio de Tardanzas	18
<i>Tabla 7:</i> Correlación Test y Re Test de Porcentaje de Asistencia Registrado.....	19
<i>Tabla 8:</i> Resultados de Tiempo Promedio de Tardanzas.....	22
<i>Tabla 9:</i> Pruebas normalidad de tiempo promedio de tardanzas.....	23
<i>Tabla 10:</i> Descripción de Prueba T de Student	24
<i>Tabla 11:</i> Descripción de Porcentaje de Asistencia Registrado.....	25
<i>Tabla 12:</i> Pruebas de normalidad Porcentaje de Asistencia Registrado	26
<i>Tabla 13:</i> Prueba de Wilcoxon Porcentaje de Asistencia Registrado	27
<i>Tabla 14:</i> Tabla de operacionalización de variables	1
<i>Tabla 15:</i> Matriz de consistencia	2
<i>Tabla 16:</i> Historia Login del sistema.....	2
<i>Tabla 17:</i> Historia Registro Usuario	2
<i>Tabla 18:</i> Historia Registro Colaborador.....	2
<i>Tabla 19:</i> Historia Registro Asistencia	3
<i>Tabla 20:</i> Historia Detalles Asistencia	3
<i>Tabla 21:</i> Historia Entrenamiento de datos.....	3
<i>Tabla 22:</i> Historia Fotos de Base de datos	4
<i>Tabla 23:</i> Rol Administrador	4
<i>Tabla 24:</i> Rol Usuario	4
<i>Tabla 25:</i> Plan entrega	5
<i>Tabla 26:</i> Iteración diseño 1	5
<i>Tabla 27:</i> Iteración desarrollo 1	6
<i>Tabla 28:</i> Iteración diseño 2.....	6
<i>Tabla 29:</i> Iteración desarrollo 2	7
<i>Tabla 30:</i> Iteración diseño 3.....	7

<i>Tabal 31: Iteración desarrollo 3</i>	8
<i>Tabal 32: Iteración diseño 4</i>	8
<i>Tabal 33: Iteración desarrollo 4</i>	9
<i>Tabal 34: Iteración diseño 5</i>	9
<i>Tabal 35: Iteración desarrollo 5</i>	10
<i>Tabal 36: Iteración diseño 6</i>	10
<i>Tabal 37: Iteración desarrollo 6</i>	11
<i>Tabal 38: Iteración diseño 7</i>	11
<i>Tabal 39: Iteración desarrollo 7</i>	11

Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Capas de Red Neuronal Convolutacional.....	7
<i>Figura 2:</i> Capa Convolutacional.....	8
<i>Figura 3:</i> Capa de Reducción.	9
<i>Figura 4:</i> Ficha Tiempo promedio de tardanza.	1
<i>Figura 5:</i> Ficha porcentaje de asistencias.	2
<i>Figura 6:</i> Validación Ficha Tiempo promedio de tardanza.....	3
<i>Figura 7:</i> Validación Ficha porcentaje de asistencias.	4
<i>Figura 8:</i> Pre-test Tiempo Promedio de Retraso	5
<i>Figura 9:</i> Re-test Tiempo Promedio de Retraso.	6
<i>Figura 8:</i> Pos-test Tiempo Promedio de Retraso.....	7
<i>Figura 9:</i> Pre-test Porcentaje de asistencia Registrado.....	8
<i>Figura 10:</i> Re-test Porcentaje de asistencia Registrado.....	10
<i>Figura 11:</i> Post-test Porcentaje de asistencia Registrado.	12
<i>Figura 12:</i> Diagrama de Gant.	1
<i>Figura 13:</i> Interfaz Inicio.	12
<i>Figura 14:</i> Interfaz Login.....	13
<i>Figura 15:</i> Interfaz Administrador.....	13
<i>Figura 16:</i> Interfaz Registro Colaborador.....	14
<i>Figura 17:</i> Interfaz Registro de Asistencia.	14
<i>Figura 18:</i> Interfaz Detalle Asistencias.	15
<i>Figura 19:</i> Interfaz Entrenar Datos.....	15
<i>Figura 20:</i> Casos de Uso.	17
<i>Figura 20:</i> Modelo Entidad Relación.....	18
<i>Figura 21:</i> Codificación del Sistema.	19
<i>Figura 20:</i> Reporte de Similitud Turnitin.	36

Resumen

Esta tesis aborda la mejora del control de asistencia en una empresa privada en Lima Sur, mediante la implementación de un sistema con redes neuronales convolucionales. La presente investigación titulada como Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur, tiene como objetivo principal determinar como la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de Asistencia en una empresa privada en Lima Sur., el tipo de estudio fue aplicado, nivel experimental y de diseño pre-experimental.

La metodología empleada en el desarrollo del sistema fue XP. El sistema fue desarrollado utilizando el lenguaje de programación Python con OpenCV y gestionado con MySQL. La población estuvo compuesta por 134 trabajadores, de los cuales se tomó una muestra de 101 empleados. La implementación del sistema basado en redes neuronales convolucionales optimizó el proceso de registro de asistencia de los colaboradores, permitiendo medir indicadores como el tiempo promedio de tardanzas y el porcentaje de asistencia registrado. Los resultados demostraron que la implementación del sistema generó mejoras significativas en el registro de asistencia en la empresa privada ubicada en Lima Sur, reduciendo el tiempo de tardanzas y aumentando el porcentaje de registros de asistencia.

Palabras clave: Redes Neuronales Convolucionales, Control de asistencia, Cascada, Reconocimiento Facial.

Abstract

This thesis addresses the improvement of attendance control in a private company located in Lima Sur through the implementation of a system utilizing convolutional neural networks (CNNs). The research, titled "Convolutional Neural Networks for Improving Attendance Registration in a Private Company in Lima Sur," aims to determine how the implementation of a CNN-based system enhances attendance registration in the company. The study employed an applied research type, experimental level, and pre-experimental design.

The methodology used for system development was the Waterfall model. The system was developed using Python programming language with OpenCV and managed with MySQL. The study population consisted of 134 workers, with a sample of 101 employees selected. The implementation of the CNN-based system optimized the attendance registration process, enabling the measurement of indicators such as average tardiness time and recorded attendance percentage. The results demonstrated that the system implementation significantly improved attendance registration in the private company located in Lima Sur, reducing tardiness time and increasing the attendance registration percentage.

Keywords: Convolutional Neural Networks, Attendance Control, Waterfall Model, Facial Recognition.

I. INTRODUCCIÓN

El entorno empresarial, caracterizado por su dinamismo y constante evolución, la eficacia en gestionar recursos humanos surgió como un componente clave para el alcance exitoso de los objetivos organizacionales. Dentro de esta gestión, el manejo óptimo del registro de asistencia de los empleados se sitúa en una posición preeminente. La correcta supervisión de estos aspectos no solo es crucial para asegurar un flujo operativo eficaz, sino también para garantizar el cumplimiento de los compromisos laborales y la maximización de la productividad en el tiempo asignado. En este contexto, las redes neuronales emergen como una solución para la implementación de un registro de asistencia, actuando como una herramienta fundamental en el contexto de mejorar la eficiencia y disminuir los indicadores asociados con la falta de puntualidad en el laboral. En el cual una empresa privada ubicada en Lima Sur, presento el problema carecer de un registro de asistencia que se adapte a las nuevas modalidades de trabajo como el trabajo híbrido en el cual se realizan labores presenciales y remotas, en este ambiente los colaboradores no cuentan con un sistema adecuado para registrar asistencia remota solo se contaban con registros de asistencia verbales y manuales, para el control presencial con un reloj marcador antiguo ubicado en oficina central el cual presentaba problemas de generación de asistencias afectando indicadores de cumplimientos de horario, la empresa comprende plenamente la importancia de mejorar la gestión de asistencia de sus colaboradores, especialmente en el actual panorama laboral donde el trabajo remoto se ha consolidado como una práctica común.

Este estudio se centró en mejorar el registro de asistencia mediante el uso de un sistema con redes neuronales convolucionales para la identificación de rostros. en entornos laborales híbridos, utilizando tecnologías avanzadas de aprendizaje automático. En el transcurso de este estudio, se detalló los principios teóricos de Redes Neuronales Convolucionales. Se considero para la variable dependiente “Registro de asistencia” dimensionada en: Eficacia y Asistencia. Asimismo, la dimensión eficacia se evaluó a través del indicador: Tiempo promedio de tardanzas.

Por su parte, la dimensión asistencia a través del indicador: Porcentaje de asistencia registrado. Aplicando las fórmulas de los indicadores se puede obtener los resultados que reflejan los problemas actualmente.

Justificación tecnológica, la gestión de los recursos humanos es esencial para lograr los objetivos organizacionales. Mejorar registros de asistencia de los colaboradores de manera precisa y eficiente es esencial para garantizar que se cumplan las obligaciones contractuales y maximizar la productividad. En este escenario, la tecnología, en particular La tecnología de identificación mediante reconocimiento facial con redes neuronales convolucionales, se propone como una solución avanzada con la finalidad de optimizar la administración de la asistencia en un entorno de trabajo flexible y dinámico. Justificación operativa, a empresa privada, opera en un lugar de trabajo donde la adaptabilidad y la movilidad son esenciales. Esta necesidad operativa se cubre implementando un registro de asistencia basado en reconocimiento de rostros con redes neuronales. Este sistema proporcionaría una solución rápida para registrar la asistencia de los colaboradores mientras se ajusta a prácticas laborales flexibles, incluido el trabajo remoto y el trabajo híbrido. Justificación práctica, hay implicaciones prácticas cuando se implementa un registro de asistencia con reconocimiento facial. Este sistema agilizará la gestión del tiempo de trabajo, ayudando tanto a la empresa a alcanzar sus objetivos. Además, al utilizar tecnología como el reconocimiento facial, se reduce la probabilidad de fraude en la programación, lo que garantiza la precisión y confiabilidad de los registros de asistencia. Además, este enfoque tecnológicamente avanzado ayudará a crear un lugar de trabajo seguro, fomentando la eficiencia empresarial en la era digital.

En este contexto de desafíos y oportunidades, este proyecto se concibe como propósito principal de determinar como la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de Asistencia en una empresa privada en Lima Sur. Por ello el primer objetivo específico es, determinar si la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia influye en la disminución el tiempo promedio de tardanzas en

una empresa privada en Lima Sur Lima Sur, y como segundo objetivo, determinar si la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia influye en el aumento del porcentaje de asistencias registradas en una empresa privada en Lima Sur.

En la búsqueda continua por mejorar la gestión de accesos en entornos, la tesis de Yáñez (2019) en su trabajo de investigación titulado “Sistema de reconocimiento facial para el control de acceso de estudiantes a los laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019” Su propósito principal consistió en analizar las repercusiones de un sistema que reconoce rostros realizado con redes neuronales en la administración de ingresos de alumnos a laboratorios. Los objetivos específicos abordaron la determinación del impacto del sistema con redes neuronales en el tiempo promedio de retraso, la especificación de los beneficios del reconocimiento de rostros en relación con la media de asistencia de los estudiantes, y la evaluación de cómo el sistema influyó en el grado de entrada de estudiantes a los laboratorios. La muestra fueron 75 personas, emplearon tres fichas para la recolección de datos, obteniendo como resultados que en registros de asistencia en septiembre fue de un 67% y en octubre se obtuvo un 80% de registros, aumentando un 23%. El tiempo de retraso antes de la implementación era de 2.40 minutos por alumno, posterior a la implementación fue 0.88 por alumno, el nivel de accesos paso de un 97% de accesos correctos a un 100%. Concluyendo finalmente que el control de accesos mejoro con la implementación del sistema.

Leonardo (2019), en su trabajo de investigación titulado “Mejora del control de asistencia de personal a través de un sistema de información con reconocimiento facial geolocalizado en Agro Rural” el objetivo principal de su investigación fue mejorar la gestión de asistencia de los colaboradores mediante un software que incluye identificación facial con geolocalización. La población estuvo conformada por los empleados de Agro Rural. Los resultados muestran un mayor grado de satisfacción de la población, con quejas principalmente sobre la prestación de servicios más que sobre la asistencia del personal. La implementación del sistema

muestra una disminución de los errores en 2017 y 2018, y los valores que están relacionados con las horas hombre laboradas muestran que en el 2017 había un 10.47% de inasistencias y con la implementación del sistema en el 2018 bajo a 5.09%. En cuanto a la conclusión, el exitoso despliegue del sistema de identificación facial por geolocalización ha mejorado significativamente el registro de asistencia en la agricultura en general.

A nivel Nacional Reyes et al. (2023) en su trabajo de investigación titulado “Sistema de reconocimiento facial para el control de accesos mediante Inteligencia Artificial Facial” emplearon Redes Neuronales Convolucionales como algoritmo principal para crear un sistema basado en reconocimiento facial el cual utiliza inteligencia artificial para controlar el acceso a áreas específicas. El sistema es creado empleando el lenguaje de programación Python. y varias bibliotecas esenciales, incluidas OpenCV, Numpy, OS e Imutils. Los resultados mostraron una tasa de precisión del 88% en las predicciones de personas individuales, destacando la eficiencia del sistema de reconocimiento y también la importancia de aumentar el tamaño de las recopilaciones de datos generados por usuarios individuales porque hacerlo aumenta la eficiencia del sistema.

Según Satria, Kamsin et al. (2023), en su artículo de investigación titulada “Face-Nest, Facial Recognition Attendance System with Timestamp Logs: An Information System Security Approach”. Tienen como objetivo reducir la posibilidad de asistencia de sustitución en entornos educativos mediante la elaboración de un sistema de asistencia basado en reconocimiento de rostros. El grupo estudiado incluyó a 82 estudiantes universitarios en Malasia. Los resultados de los estudios demuestran que, al disminuir la cantidad de asistencia por sustitución entre los estudiantes, la implementación de este sistema aportó al aumento de la calidad educativa en contextos en línea. En conclusión, este proyecto desarrollo ayuda al progreso de la sociedad, a mejorar la precisión y comodidad en el registro de asistencia.

Kasotiya, Raj, Akhtar et al. (2021), el objetivo de su investigación titulada “Face

Recognition Attendance Management System” fue crear una plataforma para la gestión de asistencia basado en reconocimiento facial para registrar y analizar la presencia de usuarios de manera eficiente y sin esperas. El resultado del sistema desarrollado ofrece capacidad de llevar a cabo el registro de la asistencia de múltiples individuos al mismo tiempo mediante la tecnología de reconocimiento facial. Posteriormente, la información en cuestión se registra y conserva en una base de datos que utiliza el sistema MySQL., lo que a su vez promueve el mantenimiento de un distanciamiento social efectivo.

Alhanaee, et al. (2021), En su investigación titulada “Face Recognition Smart Attendance System using Deep Transfer”. Crearon un software de registro de control de presencia utilizando tecnología de reconocimiento facial mediante redes de aprendizaje profundo de ensamblajes neuronales. Se utiliza la técnica de transferencia de aprendizaje, con tres redes neuronales enrevesadas y pre entrenadas que se ajustan a los datos del estudio. Los principales objetivos del enfoque son aumentar la precisión de las predicciones y reducir el tiempo de entrenamiento. Los resultados demostraron un alto nivel de rendimiento en términos de precisión de predicción y una cantidad razonable de tiempo de entrenamiento para las tres redes neuronales utilizadas. Como conclusión, el artículo presenta un eficiente sistema de asistencia basado en reconocimiento facial mediante aprendizaje profundo. Utiliza tres redes neuronales previamente entrenadas (SqueezeNet, GoogleNet y AlexNet) para lograr una alta precisión de predicción, con valores de validación de 98,33%, 93,33% y 100%, respectivamente.

Segun Tsai, Chou et al. (2023), en su investigación titulada “Joint Masked Face Recognition and Temperature Measurement System Using Convolutional Neural Networks”. Tienen como objetivo implementar reconocimiento facial con termómetros y cámaras para crear un sistema automatizado para el registro de asistencia que también mida la temperatura corporal. Los resultados muestran un alto grado de precisión, alcanzando el 94,1% en el reconocimiento de rostros con mascarillas en escenarios del mundo real. No obstante, el texto no ofrece datos adicionales. En

conclusión, como respuesta al impacto de la COVID-19, se diseñó un sistema para registros, centrado en el reconocimiento facial con redes neuronales. Este sistema utiliza un termómetro para medir el nivel de temperatura corporal en tiempo actual y aborda la precisión en el reconocimiento de rostros cubiertos. En el futuro, la investigación se centrará en el uso de la reconstrucción 3D de rostros para mejorar aún más la precisión del reconocimiento facial.

El registro de asistencia, según Herrera (2023) La Primera Sala del TFL destaca que, según el el primer artículo del Decreto Supremo Numero, 004 2006 TR, establece las normas relacionadas con la gestión de Registro de Asistencia y también del cese en el entorno laboral del sector privado, se establece que cualquier empleador sujeto a esa normativa debe mantener de manera continua un registro adecuado para el control de la asistencia, donde los empleados registrarán personalmente sus horas de trabajo. (párr. 18).

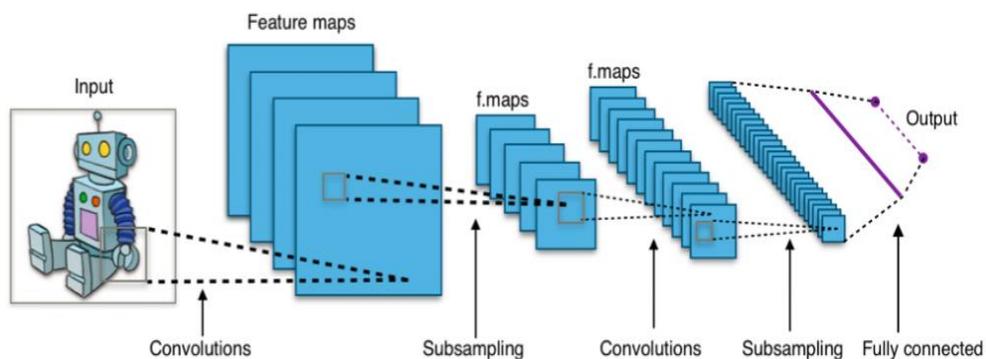
Los orígenes teóricos de la IA incluyen las primeras ideas sobre máquinas inteligentes, destacando a Alan Turing y su test de Turing. En los años 50 y 60, surgieron los primeros desarrollos prácticos, como programas de ajedrez y procesamiento del lenguaje natural. La era de oro y el 'invierno de la IA' en las décadas de 1970 y 1980 vieron un declive en el interés debido a limitaciones tecnológicas. Desde finales de los 90, avances en aprendizaje automático y mayor poder computacional revitalizaron la IA, culminando en desarrollos modernos como el aprendizaje profundo y redes neuronales (Inglada et al., 2024). Una red neuronal convolucional utiliza filtros o núcleos de convolución que se desplazan para extraer características de la matriz de imagen, produciendo un resultado que se asigna a los conectores. (Huang et al., 2023)

Redes Neuronales Convolucionales, Reyes et al. (2023) Establecen que son un tipo de red neuronal utilizadas principalmente. en la esfera de la categorización de imágenes, especialmente en la identificación de rostros. Para distinguir una imagen de entrada de otras imágenes, las redes neuronales que forman redes complicadas

utilizan la imagen como entrada para cambiar los pesos de la red. Esto hace que la red pueda aprender y reconozca características clave por sí sola. Como resultado, se reduce la necesidad de necesitar una supervisión humana, al igual que la cantidad de procesamiento necesario para entrenar el modelo.

El funcionamiento de la Red Neuronal Convolutiva Seguin IBM (s/f) indica que, las redes neuronales convolucionales se destacan en comparación con otras redes neuronales debido a su excelente desempeño al procesar entradas de imágenes, voz o señales de audio. Estas redes se conforman mediante tres categorías primordiales de niveles: nivel Convolutiva, el nivel de Reducción (Pooling), y el nivel Completamente Conectado. El nivel convolutivo actúa como la capa inicial en una red de convolución. Aunque es posible que las capas convolucionales se sucedan unas a otras o estén seguidas por el nivel de agrupación, el ultimo nivel suele ser la capa completamente conectada. Los niveles o capas en la CNN contribuyen a incrementar la sofisticación del proceso, detectando componentes de la imagen de mayor tamaño gradualmente. Las capas iniciales se dedican a reconocer características elementales, conforme la data de la imagen progresa a lo largo de las capas de la Convolutional Neural Network (CNN), la red empieza a identificar formas o figuras más complejas, como colores y contornos refinados., culminando en la identificación del objeto deseado (párr. 3).

Figura 1: Capas de Red Neuronal Convolutiva.

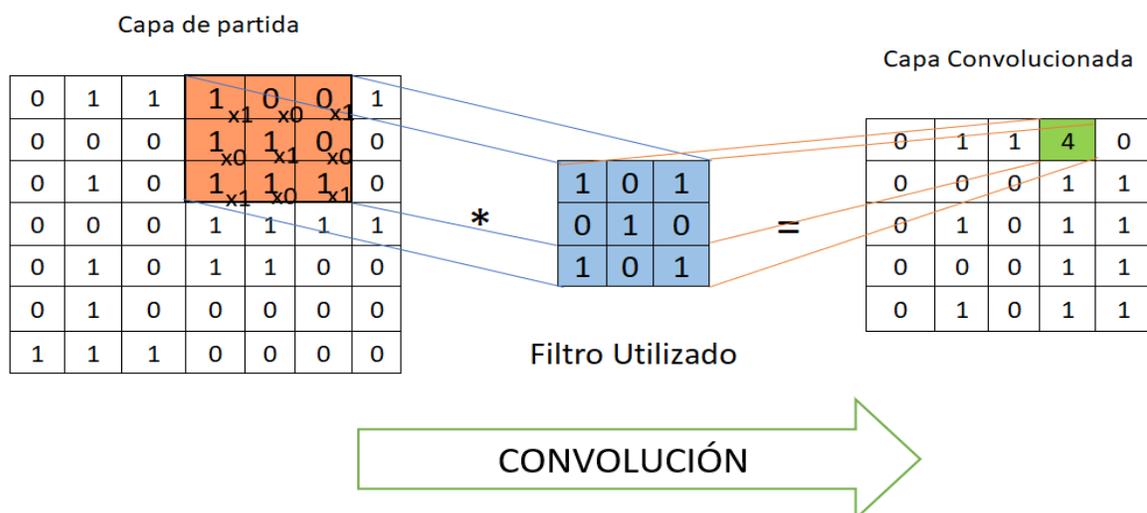


Fuente: Nurkhamid et al. (2021).

En su página web oficial, IBM (s/f) menciona que la Capa de Convulsión es un

componente fundamental en una CNN, donde tienen lugar la mayor parte de los cálculos. Necesita varios elementos, tales como información de ingreso, un filtro y un conjunto de atributos. Comúnmente, la entrada es una imagen en color que se representa mediante una matriz tridimensional de píxeles, tiene tres tamaños: alto, ancho y profundidad, relacionados con la representación RGB. También se emplea un identificador de atributos, a menudo llamado filtro o kernel, que se desplaza por secciones de la imagen para buscar características. Este proceso se denomina convolución. Después de aplicar el detector de características, se emplea una matriz bidimensional (2D) de pesos que corresponde a una porción de la imagen. Aunque las dimensiones del filtro pueden cambiar, comúnmente se trata de una matriz de 3x3, estableciendo de esta manera la dimensión del campo receptivo. A continuación, el filtro se utiliza en una sección de imagen, realizando la operación de producto escalar desde los píxeles de entrada hasta el filtro. El resultado de este producto escalar se integra en una matriz de salida. El filtro se mueve y este proceso se repite hasta que el kernel haya explorado la totalidad de la imagen. Finalmente, el resultado de esta secuencia de productos escalares entre la entrada y el filtro se denomina mapa de característica, mapa de activación o característica de convolución. (párr. 5).

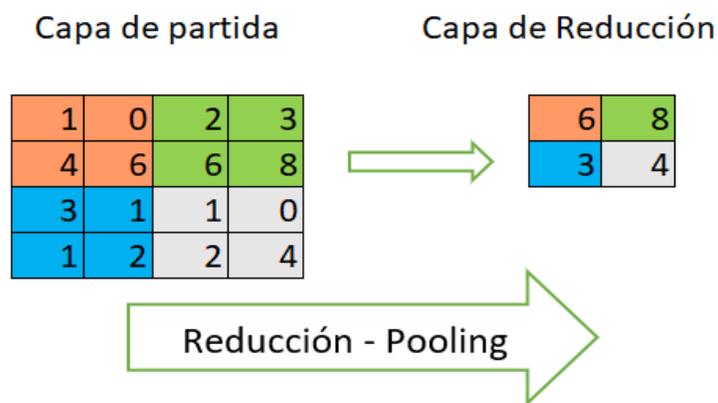
Figura 2: Capa Convolutiva.



Fuente Elaboración Propia.

IBM (s/f) La agrupación de las capas, también llamada submuestreo, tiene la finalidad de disminuir la dimensión al reducir la cantidad de los parámetros de entrada. A semejanza de la capa de convolución, la acción de estratificación barre todo el ingreso con un filtro, con la diferencia de que dicho filtro carece de peso. En cambio, el núcleo utiliza una función de consolidación en los valores dentro de la ventana receptiva, completando de esta manera la matriz saliente. En el nivel completamente conectado, cada nodo en la capa de salida está de forma directa asociado con un nodo en la capa o nivel anterior. Esta capa se encarga de la tarea de clasificación utilizando los atributos obtenidos de las capas previas y sus diversos filtros. (párr. 8).

Figura 3: Capa de Reducción.



Fuente Elaboración Propia.

El reconocimiento facial según Izquierdo (2020) indica que, se basa en emplear una gran base de datos que contiene propiedades faciales biométricas, como el nivel de distancia entre pupilas, la posición de la nariz y la distancia que existe entre las comisuras de los labios. Todos estos datos se derivan de una gran colección de imágenes faciales de personas previamente identificadas (p. 88).

Según Aswin et al. (2021) Open CV, una biblioteca de código abierto con interfaces en C++ y C, ofrece un conjunto de funciones de programación especializadas en visión por computadora en tiempo real. Esta plataforma gratuita facilita el desarrollo

de aplicaciones de visión artificial. (p. 4031).

Python, según Zizheng et al. (2023) indica que es el lenguaje de programación que proporciona estructuras de datos eficientes y una programación orientada a objetos, es ampliamente utilizado en el campo del aprendizaje automático, gracias a su integración con numerosas bibliotecas de algoritmos de código abierto (p. 4).

El propósito de esta investigación plasmo la hipótesis general. El sistema de Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur, y las siguientes hipótesis específicas. El tiempo promedio tardanzas disminuye con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur, y como segunda hipótesis específica, el porcentaje de asistencias registradas aumenta con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.

Tkinter, es un módulo de interfaz gráfica de usuario (GUI) más popular en Python. Yadav y Raheman (2023) es una interfaz que ofrece una herramienta buena y versátil para crear aplicaciones con interfaces intuitivas y atractivas. Basado en la biblioteca Tk, Tkinter hereda sus ventajas, incluyendo técnicas de desarrollo en capas que facilitan la construcción de interfaces complejas., su diseño oculta las complejidades de la programación GUI, permitiendo a los desarrolladores crear interfaces con procedimientos simples y directos (p.7).

II. METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Una investigación aplicada se orienta a buscar posibles usos prácticos para los descubrimientos obtenidos en la investigación fundamental o descubre nuevos enfoques innovadores para alcanzar metas específicas que ya han sido establecidas de antemano (Concytec, 2019).

Castro et al. (2023) La investigación aplicada emplea los conocimientos adquiridos a partir de la investigación básica para alcanzar metas concretas. De este modo, este tipo de investigación considera todo el conocimiento existente en un área específica, aplicándolo para resolver problemas concretos (p. 151).

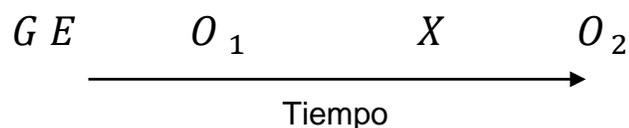
Enfoque de investigación

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo de diseño preexperimental.

“Consta de un único nivel, o grupo experimental, al que el investigador aplica su intervención. En dos momentos, antes y después del test, la variable dependiente debe ser medida con algún instrumento.” (Ramos, 2021, p. 04).

Diseño de la investigación

Este diseño se enfoca exclusivamente en ajustar, modificar o cambiar una variable con el fin de obtener resultados medibles. En consecuencia, se empleará un diseño pre experimental, donde se aplicará el tratamiento a la variable independiente con el fin de evaluar su comportamiento en relación con la dependiente al implementar el sistema, realizando pruebas tanto antes como después de la implementación.



Siendo:

GE : Grupo Experimental.

O_1 : Pre Prueba o el Pre Test

X : Propuesta de solución: Sistema de Registro de asistencia.

O_2 : Post Prueba o Post test

Variables y categorías

Las variables objeto de estudio en este estudio son, Redes neuronales convolucionales, la cual cuenta con la variable dependiente, Registro de asistencia.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Redes Neuronales Convolucionales

“Redes neuronales de convolución representan una estructura de red de retroalimentación que puede obtener convenientemente información relevante. características de las imágenes de forma implícita con un preprocesamiento mínimo” (Omotosho, et al., 2021, p. 83).

Registro de Asistencia

“Implica registrar la presencia de personas un ambiente específico en un tiempo determinado” (Nurkhamid, et al., 2021, p. 2).

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Redes Neuronales Convolucionales

Las redes neuronales convolucionales (CNN) son arquitecturas efectivas para analizar y procesar datos visuales, como imágenes, utilizando componentes especializados que pueden identificar patrones y disminuir la complejidad de la información. Rubio et al. (2024) Una red neuronal convolucional utiliza núcleos de convolución o filtros que se desplazan para capturar características de alto nivel en la matriz de imagen, produciendo un resultado de convolución que se asignará a los conectores (p. 1).

Indicador: Tiempo Promedio de Tardanzas

El tiempo de Tardanzas se refiere a la situación en la que se llega tarde a un lugar

específico después de una hora establecida. Ayres (2023) define que la tardanza se caracteriza por la llegada fuera del horario previsto, ya sea por llegar tarde o por incumplir con el horario esperado, lo que implica arribar después de la hora establecida como estándar (párr. 1).

Registro de Asistencia

El registro de asistencia consiste en una serie de pasos para registrar la presencia de las personas a un determinado evento, reunión, clase u otro entorno en un momento determinado. Este registro es crucial para realizar un seguimiento de quién estuvo allí en un lugar o actividad específica. Según Nurkhamid (2021) Implica registrar la presencia de personas un ambiente específico en un tiempo determinado (párr. 2).

Indicador: Porcentaje de Asistencia Registrado

El porcentaje de asistencia es la proporción de veces que alguien asiste a un evento en relación con el total de oportunidades programadas. Según La Real Academia Española (s/f) define que asistencia es Ayudar o cuidar de alguien, en especial de manera ocasional o cumpliendo labores concretas (p. 2)

Escala

La Razón. Según Oyola (2021) En esta escala, el cero es un punto de referencia real que representa la ausencia total de la variable. Los valores se pueden describir en función de múltiplos o fracciones del cero, lo que permite realizar todas las operaciones aritméticas, incluyendo la comparación y el ordenamiento. (p. 92)

Población

Según Vizcaíno et al (2023) La población es la totalidad de personas, objetos o eventos que tienen una característica en común y que son el foco de un estudio (p. 9746).

El estudio actual se abordó en las oficinas de la empresa en estudio, la cual está compuesta por una población de 134 trabajadores de las principales áreas.

Siguiendo los criterios de inclusión, donde se incluye a todos los trabajadores de la empresa y como criterio de exclusión no se excluye a ningún colaborador.

Muestra

Según Izquierdo (2019), la muestra proviene de una población con importantes singularidades contemporáneas relacionadas con la objetividad, lo que permite que el resultado de la exhibición sirva como una generalización para todos los componentes de la población (p. 37).

Para hallar la cantidad de la muestra, se tiene una población de 134 colaboradores y se cuenta con un grado de fiabilidad del 95% y un intervalo de error en. +- 5%. Para poder llevar a cabo el cálculo se empleó la fórmula plasmada en la siguiente ecuación.

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

$$n = \frac{134 * 1.96^2 * 0.50 * 0.50}{0.05^2 * (134 - 1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$

Siendo:

N = Tamaño de población 134.

Z = Grado de confianza 1.96.

p = Posibilidad de que se produzca el evento 0.50 (50%).

q = Posibilidad de que no se produzca el evento 0.50 (50%).

e = Intervalo de error 0.5.

n = Tamaño de muestra 101.

Según la fórmula utilizada se obtiene un tamaño de muestra de 101 colaboradores para los indicadores correspondientes de la presente investigación.

Muestreo

En este estudio se trabaja con un muestreo aleatorio simple, según Zambrana et al.

(2020) Etimológicamente, la palabra "muestra" proviene del latín "monstrare" que significa "mostrar". De esta raíz se originan las palabras "muestreo", que es el método de recolección de muestras que representan la calidad de un conjunto completo (p. 75).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Duana y Hernández (2020), estos procedimientos permiten al investigador obtener información primaria, proporcionando respuestas fiables a las preguntas planteadas como problemas en su investigación (p. 51).

Para los indicadores se utiliza el método de recopilación de datos conocido como el fichaje, según Loayza (2021) define que, el fichaje se constituye como un sistema estructurado que permite la obtención de datos significativos, facilitando un análisis secuencial de estudios anteriores y simplificando la redacción del marco teórico explicativo y argumentativo de las investigaciones. (p. 2).

Tabla 1: Instrumentos de obtención de datos.

DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
	Tiempo Promedio	Fichaje	Ficha
Registro de	Tardanzas		
Asistencia	Porcentaje de Asistencia	Fichaje	Ficha

Fuente: Elaboración Propia.

Con el fin de garantizar la fiabilidad de la investigación, se realizará una valoración de la validez del contenido mediante la evaluación de expertos. Se procederá a validar el instrumento con un especialista en el área, por lo que se ha solicitado la validación del magíster por parte de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la

Tabla 2: Validación de Instrumentos de obtención de datos.

Experto	Fichas	Lista de cotejo
	Tiempo Promedio Tardanzas	Nivel de integridad
Ing. Franklin Rodolfo	75%	72%
Roman Nano		73%
TOTALES	75	72

Fuente: Elaboración Propia.

Con el fin de determinar el grado de confiabilidad se emplea una escala de interpretación, según Manterola (2018) refiere que el análisis de los índices de confiabilidad conlleva la categorización de los valores, los cuales son empleados para clasificar y determinar el nivel de concordancia entre dos observadores.

Tabla 3: Escalas de confiabilidad.

Valores	Interpretación
0.0 - 0.20	Muy Bajo
0.20 - 0.40	Bajo
0.40 - 0.60	Medio
0.60 - 0.80	Considerable
0.80 - 1.00	Alto

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 3, se observa que un valor desde 0.60 hasta 0.80 indica que el instrumento es considerable, mientras que un nivel de 0.80 a 1 demuestra un

elevado nivel de fiabilidad del instrumento. Seguidamente, se exponen los resultados mostrados en las tablas de correlación de Pearson y Spearman según lo obtenido de las pruebas de normalidad utilizando el software SPSS.

Con la finalidad de evaluar la fiabilidad se utilizó el método de Test-Retest, según Rodríguez (2020) indica que establece la relación entre las respuestas generadas al aplicar un instrumento idéntico en dos momentos diferentes (p. 6).

Tabla 4: Prueba normalidad Post Test y Re Test de Tiempo Promedio de Tardanzas

	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
Tiempo promedio de tardanzas – Pre Test	0,953	30	0,203
Tiempo promedio de tardanzas – Re Test	0,970	30	0,528

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 4, los hallazgos de la prueba de normalidad del indicador tiempo promedio de retraso presenta una significancia del pre-test del 0,203 y la significancia del re-test de 0,528 encontrando que los dos valores son superiores a 0.05 dando la aprobación de la hipótesis nula, indicando que la dispersión de los datos sigue una forma normal.

Tabla 5: Pruebas normalidad test y re-est de Porcentaje de Asistencia Registrado

	Estadístico	Kolmogorov - Smirnov	
		gl	Sig.
Porcentaje de Asistencia	0,235	101	0,000

Registrado – Test			
Porcentaje de Asistencia	0,345	101	0,000
Registrado – Re Test			

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 5, se observa el resultado de la prueba de normalidad del indicador porcentaje de asistencia registrado indica que el gl es superior a 50, en consecuencia, se optara por utilizar los datos Kolmogorov-Smirnov, también muestra una significancia en el pretest de 0,000 y en el re test 0,000 dando un rechazo de la hipótesis nula, afirmando que los datos son de distribución no normal.

Habiendo hallado los resultados, para indicador con distribución normal, se empleó el coeficiente de correlación de Pearson y para el indicador no normal se empleó el coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 6: Correlación Test y Re Test de Tiempo Promedio de Tardanzas

		Correlaciones	
		Tiempo Promedio de Tardanzas – Test	Tiempo Promedio de Tardanzas – Re Test
Tiempo Promedio de Tardanzas – Test	Correlación Pearson	1	,987
	Sig.		,000
	N	30	30
Tiempo Promedio de Tardanzas – Re Test	4,92	,987	1
	5,64	,000	
	6,44	30	30

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6, Haciendo uso del coeficiente de Pearson dado que la distribución es paramétrica en el indicador Tiempo Promedio de Tardanza arrojó un resultado de 0,987 interpretando este valor en el rango elevado, demostrando que el instrumento es fiable.

Tabla 7: Correlación Test y Re Test de Porcentaje de Asistencia Registrado

		Correlaciones	
		Porcentaje de Asistencia Registrado – Test	Porcentaje de Asistencia Registrado – Test
Porcentaje de Asistencia Registrado – Test	Correlación Spearman	1,000	,756
	Sig.		,000
	N	101	101
Porcentaje de Asistencia Registrado – Pre Test	4,92	,756	1,000
	5,64	,000	
	6,44	101	101

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 7, Haciendo uso del coeficiente de Spearman dado que la prueba de normalidad resultó no paramétrica para el indicador porcentaje de asistencia registrado arrojó un resultado de 0,756 interpretando este valor en el rango aceptable, demostrando que el instrumento es fiable.

Métodos para el análisis de datos

Este estudio describe las variables detalladas previamente determinan la variable dependiente el registro de asistencia: se desarrolla un pre test y post test que da una visualización del entorno del indicador. Posteriormente procesadas en el software

estadístico SPSS. Según Rodríguez (2020) indica que establece la relación entre las respuestas generadas al aplicar un instrumento idéntico en dos momentos diferentes (p. 6).

Esta investigación se realizará una prueba de normalidad a los indicadores, tiempo promedio de tardanzas y porcentaje registros. Los indicadores obtendrán los resultados del valor Sig. según el valor se determina si la distribución cuenta con una dispersión normal o no normal.

Con el fin de decidir el tipo de coeficiente a utilizar, evaluaremos si la información recopilada muestra una dispersión normal o no. Si la dispersión es normal, emplearemos el Coeficiente de Pearson; en cambio, si no es normal, optaremos por el Coeficiente de Spearman.

Para realizar esta determinación de manera estadística, emplearemos pruebas como Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov para verificar la característica de la distribución de los datos. En este proceso, identificamos cuál prueba aplicar según el tamaño de las muestras de la siguiente manera en el análisis descriptivo:

Si el grado de libertad es inferior a 50, utilizamos Shapiro-Wilk.

Si es igual o superior a 50, empleamos Kolmogórov - Smirnov.

Hipótesis estadísticas

Ho: La muestra presenta una dispersión paramétrica.

Ha: La muestra presenta una dispersión no paramétrica

Criterios:

Si, Sig. <0.05 : Se descarta la hipótesis nula, y aceptamos que la muestra tiene distribución no paramétrica.

Si, Sig. ≥ 0.05 : Se acepta la hipótesis nula, y se acepta que la muestra tiene distribución paramétrica.

Dentro del análisis inferencial se emplearon dos métodos para la recolección de información, para el indicador cuyos datos cuenten con una distribución normal se empleó la prueba t student, según la Pontificia Universidad Católica de Ecuador (s/f) indica que La prueba t de student pertenece al ámbito de la inferencia estadística y se emplea para evaluar si existe una disparidad significativa entre las medias de dos conjuntos.

Para el indicador que cuente con una distribución no paramétrica se aplicó el test de Wilcoxon según Phong (2022) es un test no paramétrico la cual compara el grado medio (mediana) de dos conjuntos de datos como un pre y post test, para determinar si existen diferencias entre ellas (p. 1).

Aspectos éticos

Este estudio está basado en la ética de investigadores y es esta alineada a los reglamentos de la Universidad Cesar Vallejo, se esfuerza en respetar los derechos de propiedad intelectual a los que se hacen referencia en el presente estudio, asegurando que sea fiable para los investigadores que puedan apreciar los resultados de la investigación.

De igual manera se cuenta con los permisos respectivos de la empresa la cual por aspectos de índole privados y éticos se prefiere mantener en el anonimato, se garantizan los datos obtenidos codificando los resultados, adicionalmente el sistema desarrollado tiene accesos solo a personas que tienen autorización en la empresa para los fines empresariales.

III. RESULTADOS

En esta parte se desarrolló y se describieron los resultados antes y después del test realizando análisis estadísticos utilizando SPSS.

Indicador: Tiempo promedio de tardanzas

Análisis descriptivo

Tabla 8: Resultados de Tiempo Promedio de Tardanzas

		Tiempo Promedio de Tardanzas – Pre Test	Tiempo Promedio de Tardanzas – Post Test
N	Valido	30	30
	Perdido	0	0
Media		5,06	2,23
Mediana		4,92	2,14
Moda		5,64	1,87
Mínimo		3,82	1,50
Máximo		6,44	3,08

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 8 se muestran los resultados de pre y post test en relación con promedio de tardanzas de colaboradores al ingresar a laborar, y se obtuvieron estos hallazgos: En el pretest la media fue 5.06, la mediana 4.92, la moda 5.64, el mínimo de 3.82 y el máximo de 6.44. Y luego en el post test, la media fue de 2.23, la mediana 2.14, moda 1.87, el mínimo 1.50 y el máximo de 3.08. Por consiguiente, se pudo entender que, el valor medio del pre test fue 5.06 tiempo (en minutos) de promedio en tardanzas y en post test 2.23 tiempo (en minutos) de promedio en tardanzas.

Análisis inferencial

En este capítulo se detalla las pruebas realizadas a los indicadores de la investigación, para posteriormente determinar las pruebas de las hipótesis a utilizar.

En la evaluación de normalidad se toma en cuenta el siguiente criterio:

Si el valor de Sig. es $>$ que 0.05, entonces la dispersión de los datos es normal.

Si el valor de Sig. es $<$ que 0.05, entonces la dispersión de los datos no normal.

Dado que el grado de libertad para este indicador es 30 se considera los valores obtenidos por Shapiro-Wilk

Tabla 9: Pruebas normalidad de tiempo promedio de tardanzas

	Estadístico	Shapiro-Wilk gl	Sig.
Tiempo promedio de tardanzas – Pre Test	0,953	30	0,203
Tiempo promedio de tardanzas – Post Test	0,908	30	0,013

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 9 se presenta el valor de sig. de tiempo promedio de tardanzas, antes y después del test, es de 0,203 y 0,013 respectivamente. Por lo tanto, se infiere que el tiempo promedio de tardanzas sigue una distribución normal. Por lo tanto, indica que se debe de pasar por el test de t student para muestras relacionadas.

Hipótesis de investigación

HE1: El tiempo promedio tardanzas disminuye con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una

empresa privada en Lima Sur.

Indicador: Tiempo promedio de Tardanzas.

Hipótesis estadística

Hipótesis Nula (H₀): El tiempo promedio tardanzas no disminuye con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.

Hipótesis Alternativa (H_a): El tiempo promedio tardanzas disminuye con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.

Tabla 10: Descripción de Prueba T de Student

		Prueba de Muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
				95% de intervalo de confianza de la diferencia			t	gl	Sig.
		Media	Des. Desviación	Des. Error promedio	Inferior	Superior			
Par	Tiempo	2,833	,503	,092	2,64	3,02	30,800	29	,000
1	Promedio de tardanzas Pre test – Post test								

Fuente: Elaboración propia.

Analizando los resultados obtenidos se sigue el criterio siguiente, donde:

Si el valor de Sig. es > que 0.05, entonces no se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Si el valor de Sig. es <= a 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula (H₀).

Según la tabla 10 se observa el resultado de Sig. es igual a 0.00, entonces es menor a 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula debido a que existe una disparidad en los datos relacionados con Tiempo promedio de tardanzas en antes y

después. Por lo cual se concluye que el uso del programa con Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.

Indicador: Porcentaje de Asistencia Registrado.

Análisis descriptivo

Tabla 11: Descripción de Porcentaje de Asistencia Registrado

		Porcentaje de Asistencia Registrado – Pre Test	Porcentaje de Asistencia Registrado – Post Test
N	Valido	101	101
	Perdido	0	0
Media		43,98	97,29
Mediana		38,46	100,00
Moda		61,54	100,00
Mínimo		15,38	88,46
Máximo		61,54	100,00

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 11 presenta los resultados del pre y post test con respecto a porcentaje de asistencia registrado de colaboradores al ingresar a laborar, y se obtuvieron estos hallazgos: En el pre-test la media de 43.98, la mediana 38.46, la moda 61.54, el mínimo 15.38 y el máximo 61.54. Y luego en el post-test, la media fue de 99.58, la mediana fue de 100.00, moda 100.00, el mínimo de 88.46 y el máximo de 100.00. Por consiguiente, se puede entender que en medias el antes el valor fue de 43.98(43.98% de porcentaje de asistencia) y en el después ha sido de 99.58

(99.58% de porcentaje de asistencias registradas).

Análisis inferencial

En este capítulo se detalla las pruebas realizadas a los indicadores de la investigación, para posteriormente determinar las pruebas de las hipótesis a utilizar.

En la evaluación de normalidad se toma en cuenta el siguiente criterio:

Si el valor de Sig. es $>$ que 0.05, entonces la dispersión de los datos es normal.

Si el valor de Sig. es $<$ que 0.05, entonces la dispersión de los datos no normal.

Dado que el grado de libertad para este indicador es 101 se considera los valores obtenidos por Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 12: Pruebas de normalidad Porcentaje de Asistencia Registrado

	Kolmogórov - Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Asistencia Registrado Pre-Test	0,235	101	0,000
Porcentaje de Asistencia Registrado Post-Test	0,417	101	0,000

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 12 muestra que la significancia para el porcentaje de asistencia registrado antes y después del test es 0,000 en ambos casos. Por lo tanto, se deduce que el indicador porcentaje de asistencia registrado no sigue una dispersión normal, lo que indica un comportamiento no paramétrico tanto antes como después del test.

Hipótesis de investigación

HE2: El porcentaje de asistencias registradas aumenta con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.

Indicador: Porcentaje de asistencia registrado

Hipótesis estadística

Hipótesis Nula (Ho): El porcentaje de asistencias registradas no aumenta con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.

Hipótesis Alternativa (Ha): El porcentaje de asistencias registradas aumenta con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur

Debido a que el indicador porcentaje de asistencia registrado presenta datos con distribución no normal se utilizara la prueba de Wilcoxon.

Tabla 13: Prueba de Wilcoxon Porcentaje de Asistencia Registrado

	Porcentaje de Asistencia Registrado Post-Test
	Porcentaje de Asistencia Registrado Pre-Test
Z	-8,791 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0,000

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla 13, se observa que el valor de Sig. fue de 0.0 según el resultado es inferior a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y aceptando la hipótesis

alternativa, por lo tanto, se deduce el nivel de asistencias registradas aumenta con el sistema con redes neuronales convolucionales para mejorar el registro de asistencia.

IV. DISCUSIÓN

Se planteo la hipótesis “El tiempo promedio tardanzas disminuye con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.”

Se encontró que inicialmente el tiempo promedio de tardanzas al registrar la asistencia era de 5.06 minutos por colaborador. Este tiempo de tardanza representaba una significativa pérdida de tiempo acumulado que afectaba la productividad diaria de la empresa. Sin embargo, con la implementación del programa basado en redes neuronales, este tiempo se redujo notablemente a 2.23 minutos. Esta reducción de casi el 56% en el tiempo de tardanza no solo refleja un aumento en la eficiencia del proceso de registro de asistencia, sino también una optimización en la gestión del tiempo laboral, permitiendo a los colaboradores dedicar más tiempo a sus tareas y menos a trámites administrativos. Esta evidencia subraya el potencial de las tecnologías avanzadas, como las redes neuronales, para mejorar significativamente los procesos internos de las organizaciones.

Paralelamente, en el año 2019, Yañes Neyra Margarita realizó una tesis titulada "Sistema de Reconocimiento Facial para el Control de Acceso de Estudiantes a los Laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019". En su estudio, se evidenció que el despliegue de un sistema de control de accesos usando el reconocimiento de rostros también tuvo un impacto a favor en la reducción del tiempo promedio de retraso en el registro de los estudiantes. Antes del despliegue del sistema, el tiempo promedio de retraso era de 2.4 minutos por persona. Sin embargo, después de la aplicación del sistema, este tiempo disminuyó a 1.52 minutos por persona en promedio. Esta reducción significativa destaca otro caso exitoso de optimización de procesos mediante

tecnología, en este caso, aplicada a un entorno educativo. La tesis de Yañes Neyra demuestra que el uso de tecnología avanzada no solo es aplicable, sino también altamente beneficioso en diversos contextos, contribuyendo a la eficiencia y efectividad de los procesos operativos.

Al comparar los resultados de ambas tesis, se destaca la importancia del tiempo promedio de tardanzas como un indicador clave de eficiencia en el registro de asistencia, tanto el sistema con redes neuronales en la empresa privada como el sistema de reconocimiento de rostros en el entorno educativo han logrado contribuir significativamente a la reducción de este tiempo. Estos hallazgos subrayan la importancia de la tecnología en la optimización de procesos en diversos entornos laborales y educativos.

Se planteo la hipótesis “El porcentaje de asistencias registradas aumenta con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.”

El promedio de asistencias registradas de los colaboradores de una empresa privada en Lima Sur en el mes de marzo alcanzaba un promedio del 43.98% de asistencias registradas por colaboradores. Este porcentaje indicaba que más de la mitad de los colaboradores no estaban registrando su asistencia adecuadamente, lo que representaba una significativa falta de control y seguimiento en el registro de asistencia. Con la implementación del sistema con redes neuronales para el registro de asistencia, este porcentaje aumentó en el mes de abril drásticamente a un 97.29%. Este incremento considerable representa una mejora del 53.31% en las asistencias registradas. Este incremento refleja un cambio radical en la precisión y fiabilidad del registro de asistencia, demostrando un efecto notable y favorable en el control de asistencia de los colaboradores. Además, este aumento en el porcentaje de asistencia registrado indica que los empleados están cumpliendo de manera más consistente con sus obligaciones de registro, lo que puede tener un efecto positivo en la disciplina y la puntualidad general en la empresa.

Paralelamente, en el año 2019, Yañes Neyra Margarita realizó una tesis titulada "Sistema de Reconocimiento Facial para el Control de Acceso de Estudiantes a los Laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019". En su estudio, obtuvo resultados que mostraban que antes del despliegue del sistema de reconocimiento de facial para el control de asistencia, se lograba un 67% de registros de asistencias en estudiantes. Este porcentaje, aunque relativamente alto, dejaba un margen considerable de estudiantes que no registraban su asistencia correctamente. Sin embargo, después del despliegue del sistema de reconocimiento de rostros, el porcentaje de registros de asistencia de los estudiantes aumentó a un 80%, el aumento considerable fue de un 23%. Este incremento significativo pone de manifiesto la eficacia del sistema de reconocimiento facial en mejorar el control de asistencia, asegurando que una mayor proporción de estudiantes registre su presencia de manera precisa y oportuna. Además, la tecnología de reconocimiento de rostros puede integrarse con otros sistemas de gestión académica, proporcionando una perspectiva más integral y exacta de la asistencia y involucramiento de los estudiantes en las actividades educativas.

Después de analizar ambas tesis, se puede afirmar que el porcentaje de asistencias registradas es un indicador crucial de la eficiencia en los sistemas de control de asistencia, tanto en entornos laborales como educativos. La investigación de Yañes Neyra y la implementación del sistema con redes neuronales en una empresa privada en Lima Sur demuestran que la adopción de tecnologías avanzadas para el registro de asistencia puede llevar a mejoras sustanciales en la precisión y cobertura de los registros de asistencia. En el caso de la empresa privada, el incremento en el porcentaje de asistencias registradas significa una mejor gestión del tiempo y una reducción en la necesidad de intervención manual, lo que puede traducirse en ahorros de costos y una mayor satisfacción entre los empleados. En el ámbito educativo, el aumento en la precisión de los registros de asistencia puede ayudar a los administradores a identificar patrones de ausentismo y a intervenir de manera más efectiva para apoyar a los estudiantes.

V. CONCLUSIONES

Se llegó a la conclusión que la implementación del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia en una empresa privada de Lima Sur ha influido significativamente en la reducción del tiempo promedio de tardanzas en el registro de asistencia. Previo a la implementación del sistema, el tiempo promedio de tardanzas era de 5.06 minutos por colaborador. Después de la implementación del sistema, este tiempo se redujo a un promedio de 2.23 minutos por colaborador, lo que representa una reducción del 56% en tiempo promedio de tardanzas.

Se llegó a la conclusión que el porcentaje de asistencia registrado en la empresa privada de Lima Sur obtuvo un aumento considerable con la implementación del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia. Previo a la implementación del sistema se llegaba a un promedio de registros del 43.98% por colaborador, posterior a la implementación llegó a un promedio de 97.29% de registros por colaborador, lo que representa un aumento de 53.31% en las asistencias registradas.

Se concluye finalmente que la implementación del sistema con Redes Neuronales Convolucionales ha generado mejoras significativas en el Registro de Asistencia en la empresa privada ubicada en Lima Sur. Tanto la reducción del tiempo promedio de tardanzas como el aumento considerable en el porcentaje de registros de asistencia reflejan el impacto positivo de esta implementación en la eficiencia y precisión del sistema de registro.

VI. RECOMENDACIONES

Basado en la implantación del sistema con Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de Asistencia en una empresa privada en Lima Sur y evidenciado las mejoras después del despliegue del Sistema, se presentan las siguientes sugerencias para investigaciones futuras.

- ✓ Se recomienda dar seguimiento mensual a los reportes de tiempos de tardanzas de la empresa privada de Lima Sur, para poder llevar un control de indicadores y lograr metas propuestas.
- ✓ Se recomienda dar seguimiento mensual a los registros de asistencia de la empresa privada de Lima Sur, para poder llevar un control de indicadores y lograr metas propuestas.
- ✓ Implementar encuestas de satisfacción con los empleados para recabar información detallada sobre su percepción del sistema y cualquier aspecto que puedan considerar problemático o mejorable.
- ✓ Capacitar al personal de recursos humanos y a los empleados sobre el uso adecuado y eficiente del sistema de Registro de Asistencia basado en Redes Neuronales Convolucionales.
- ✓ Usar el software de manera adecuada realizando un registro biométrico adecuado en lugares iluminados para un mejor manejo y precisión de los datos.
- ✓ Probar regularmente el rendimiento del sistema y realizar optimizaciones según sea necesario para garantizar su eficiencia y confiabilidad a lo largo del tiempo.
- ✓ Mantener una comunicación abierta y continua con los empleados para abordar cualquier inquietud hacia la tecnología de Registro de Asistencia

implementada, fomentando así confianza y colaboración hacia el sistema.

- ✓ Integrar protocolos de seguridad, tales como el cifrado de información y la verificación de identidad de usuario, con el fin de resguardar confidencialidad y la privacidad de la información de los empleados.
- ✓ Garantizar que se recabe el consentimiento informado de los empleados antes de implementar cualquier sistema de registro de datos biométricos o de otro tipo que pueda afectar su privacidad.

REFERENCIAS

Face recognition smart attendance system using deep transfer learning por ALHANAEE, Khawla [et al]. *Procedia Computer Science* [en línea]. 2021, **192**, 4093–4102 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.1016/j.procs.2021.09.184 ISSN 1877-0509.

AYRES, Alex. Chronic Tardiness | Definition, Causes & Cure. Study.com [en línea]. 2023 [consultado el 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://study-com.translate.googleusercontent.com/academy/lesson/chronic-tardiness-definition-causes.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq#:~:text=Tardiness%20is%20defined%20as%20being%20late%20by%20not%20adhering%20to,indicating%20the%20start%20of%20class.

CONCYTEC. Investigación aplicada – Base de Conocimiento [en línea]. [sin fecha] [consultado el 22 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://conocimiento.concytec.gob.pe/termino/investigacion-aplicada/>

GONZALES, Martin. Implementación Del Sistema Informático Para El Control De Asistencia Del Cetpro De Arte De Puno Utilizando Metodología Scrum, 2017. En: Repositorio Telesup [base de datos en línea]. Universidad Privada Telesup, 2018 [consultado el 24 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.utesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/363/1/GONZALES%20SALAZAR%20MARTIN.pdf>

HERRERA, Paul. Sunafil: desarrollan alcances de obligación de contar con registro de asistencia. Diario Oficial El Peruano [en línea]. 15 de noviembre de 2023 [consultado el 1 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.elperuano.pe/noticia/227861-desarrollan-alcances-de-obligacion-de-contar-con-registro-de-asistencia>

IBM. (s.f.). ¿Qué son las redes neuronales convolucionales? | IBM. IBM in Deutschland, Österreich und der Schweiz | IBM. <https://www.ibm.com/es-es/topics/convolutional-neural-networks>

IZQUIERDO, Manuel. La utilización policial de los sistemas de reconocimiento facial automático. IUS ET VERITAS [en línea]. 2020, (60), 86–103 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.18800/iusetveritas.202001.004 ISSN 1995-2929.

KASOTIYA, Ritik, SAGAR, Raj, y Sohail AKHTAR. Face recognition attendance management system. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI) [en línea]. 2021, **12**, 14 [consultado el 4 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.tojqi.net/index.php/journal/article/view/2755> ISSN 6466-6478.

LEONARDO, Julio. Mejora del control de asistencia de personal a través de un sistema de información con reconocimiento facial geolocalizado en Agro Rural. En: Repositorio UTP [base de datos en línea]. Universidad Tecnológica del Perú, 2019 [consultado el 27 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12867/1947>

Intelligent attendance system with face recognition using the deep convolutional neural network method por NURKHAMID [et al]. *Journal of Physics: Conference Series* [en línea]. 2021, **1737**(1), 012031 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.1088/1742-6596/1737/1/012031 ISSN 1742-6596.

A real time face recognition system using alexnet deep convolutional network transfer learning model por OMOTOSHO, Lawrence, [et al]. *Journal of Engineering*

Studies and Research [en línea]. 2021, **27**(2), 82–88 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.29081/jesr.v27i2.277
ISSN 2344-4932.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. asistir | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario [en línea]. [sin fecha] [consultado el 28 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/asistir?m=form>

Sistema de reconocimiento facial para el control de accesos mediante Inteligencia Artificial por REYES, Jean, [et al]. *Innovación y Software* [en línea]. 2023, **4**(1), 24–36 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.48168/innosoft.s11.a78
ISSN 2708-0935.

RODRÍGUEZ, Julio y REGUANT, Mercedes. Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d Innovación Recerca en Educació* [en línea]. 2020, **13**(2) [consultado el 23 de noviembre de 2023]. ISSN 2013-2255. Disponible en: doi:10.1344/reire2020.13.230048

SATRIA, Luthfi, KAMSIN, Intan. Face-Nest, facial recognition attendance system with timestamp logs: an information system security approach. *International Journal of Information and Education Technology* [en línea]. 2023, **13**(8), 1304–1312 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.18178/ijiet.2023.13.8.1932
ISSN 2010-3689.

Joint masked face recognition and temperature measurement system using convolutional neural networks. Por TSAI, Tsung-Han [et al]. *Sensors* [en línea].

2023, **23**(6), 2901 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en:
doi:10.3390/s23062901
ISSN 1424-8220.

YAÑEZ, Margarita. En: Repositorio de la Universidad César Vallejo [base de datos en línea]. Sistema de reconocimiento facial para el control de acceso de estudiantes a los laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019, Universidad César Vallejo, 2019 [consultado el 1 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/44310>

RAMOS-GALARZA, Carlos. Editorial: diseños de investigación experimental. *CienciAmérica* [en línea]. 2021, **10**(1), 1 [consultado el 2 de noviembre de 2023]. Disponible en: doi:10.33210/ca.v10i1.356
ISSN 1390-9592.

A python system for regional landslide susceptibility assessment by integrating machine learning models and its application por GUO, Zizheng, [et al]. *Heliyon* [en línea], 2023, 9(11). [consultado el 2 de noviembre de 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21542>

Stable convolutional neural network for economy applications por Rubio, Jose [et al]. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* [en línea]., 2024, 132. [consultado el 2 de noviembre de 2023]. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.107998>

OYOLA, Alfredo. The variable. *Revista Del Cuerpo Medico Hospital Nacional Alanzor Aguinaga Asenjo* [en línea]., 2021 14(1), 90–93. consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.905>

ZAMBRANA VERA, Angela Marion et al. Muestreo aleatorio de base espacial y su utilidad en la investigación epidemiológica. *Gac Med Bol* [online]. 2020, vol.43,

n.1 [consultado el 08 de mayo de 2024]. pp.74-79. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662020000100012&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1012-2966.

HERNANDEZ, Sandra y DUANA, Danae. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. En línea. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, vol. 9. 2020, n.º 17, pp. 51–53. [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>. ISSN 2007-4913.

LOAYZA, Edward. *El fichaje de investigación como estrategia para la formación de competencias investigativas*. En línea. EDUCARE ET COMUNICARE: Revista de investigación de la Facultad de Humanidades, vol. 9. 2021, n.º 1, pp. 67–77. [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.35383/educare.v9i1.594>. ISSN 2312-9018.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR. Prueba t de Student | Centro de Educación Virtual. En línea. Pontificia Universidad Católica del Ecuador | Quito. [s. f.]. [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://puceapex.puce.edu.ec/web/cev/prueba-t-de-student/>.

DAO, Phong B. On Wilcoxon rank sum test for condition monitoring and fault detection of wind turbines. En línea. Applied Energy, vol. 318. 2022, p. 119209. [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119209>. ISSN 0306-2619.

VIZCAÍNO, Paulina, Ricardo CEDEÑO, Javier y MALDONADO Alejandro. Metodología de la investigación científica: guía práctica. En línea. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, vol. 7 2023, n.º 4, pp. 9723–9762. [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658. ISSN 2707-2215.

CASTRO, John, GÓMEZ, Leidy y CAMARGO, Esperanza. La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. En línea. *Tecnura*, vol. 27. 2023, n.º 75, pp. 140–174. [consultado el 08 de mayo de 2024] Disponible en: <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>. ISSN 2248-7638.

HUANG, Shenshi et al. Review of the application of neural network approaches in pedestrian dynamics studies. *Heliyon* [en línea]. 2024, **10**(10), e30659 [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: [doi:10.1016/j.heliyon.2024.e30659](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30659). ISSN 2405-8440.

INGLADA, L., CORRAL, L. y MIRAMONTES P. Ética e inteligencia artificial. *Revista Clínica Española* [en línea]. 2024 [consultado el 08 de mayo de 2024]. Disponible en: [doi:10.1016/j.rce.2024.01.007](https://doi.org/10.1016/j.rce.2024.01.007). ISSN 0014-2565.

ASWIN, S. V. et al. An implementation of virtual white board using open CV for virtual classes. *Materials Today: Proceedings* [en línea]. 2021, **46**, 4031–4034 [consultado el 1 de junio de 2024]. Disponible en: [doi:10.1016/j.matpr.2021.02.544](https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.544). ISSN 2214-7853.

YADAV, Rajesh y RAHEMAN, Hifjur. Development of an artificial neural network model with graphical user interface for predicting contact area of bias-ply tractor tyres on firm surface. *Journal of Terramechanics* [en línea]. 2023, **107**, 1–11 [consultado el 8 de mayo de 2024]. Disponible en: [doi:10.1016/j.jterra.2023.01.004](https://doi.org/10.1016/j.jterra.2023.01.004). ISSN 0022-4898.

MANTEROLA, Carlos et al. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. *Revista chilena de infectología* [en línea]. 2018, **35**(6), 680–688 [consultado el 1 de diciembre de 2023]. ISSN 0716-1018. Disponible en: [doi:10.4067/s0716-10182018000600680](https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000600680)

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

Tabla 14: Tabla de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Redes neuronales convolucionales	“Las redes neuronales convolucionales son una estructura de red de retroalimentación que puede extraer convenientemente información relevante. características de las imágenes de forma implícita con un preprocesamiento mínimo” (Omosho, et al., 2021, p. 83)	Las redes de neuronales convolucionales (CNN) son arquitecturas efectivas para analizar y procesar datos visuales, como imágenes, utilizando componentes especializados que pueden identificar patrones y disminuir la complejidad de la información. A menudo se utilizan para reconocer objetos y tareas comparables.			
Registro de asistencia	“Implica registrar la presencia de personas un ambiente específico en un tiempo determinado” (Nurkhamid, et al., 2021, p. 2)	El registro de asistencia es un sistema o proceso para registrar la asistencia de las personas a un determinado evento, reunión, clase u otro entorno en un momento determinado. Este registro es crucial para realizar un seguimiento de quién estuvo allí en un lugar o actividad específica	Eficacia	Tiempo promedio Tardanza Según Yañez (2019) TPT: Tiempo Promedio de Tardanzas TT: Tiempo de Tardanzas N: Numero de Colaboradores $TPT = \frac{\sum TT}{N}$	Razón
			Asistencia	Porcentaje de asistencia registrado Según Yañez (2019) PA: Porcentaje de asistencia Na: Número de asistidos Ta: Total de Asistencia $NS = \frac{Na * 100}{Ta}$	Razón

Anexo 2. Matriz de Consistencia

Tabla 15: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	METODOLOGÍA
¿Cómo la Aplicación de Redes Neuronales Convolucionales mejora el registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur?	Determinar como la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de Asistencia en una empresa privada en Lima Sur.	El sistema de Redes Neuronales Convolucionales mejora el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur	Variable impediende: Redes neuronales convolucionales				TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA
¿El tiempo promedio de tardanzas disminuye con la influencia de la implementación de un sistema de registro de asistencia basado en Redes Neuronales Convolucionales en una empresa privada en Lima Sur?	Determinar si la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia influye en la disminución el tiempo promedio de tardanzas en una empresa privada en Lima Sur Lima Sur	El tiempo promedio tardanzas disminuye con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur	Variable	Eficacia	Tiempo Promedios o Tardanzas	$TPT = \frac{(\sum TT)}{N}$ <p>TPT: Tiempo Promedio Tardanzas TR: Tiempo de Tardanza N: Numero de Colaboradores</p>	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PRE-EXPERIMENTAL POBLACIÓN: 134 TRABAJADORES MUESTRA: 101 TRABAJADORES

<p>¿El porcentaje de asistencia registrada aumenta con la influencia de la implementación de un sistema con en Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur?</p>	<p>Determinar si la implementación de un sistema con Redes Neuronales Convolucionales para el registro de asistencia influye en el aumento del porcentaje de asistencias registradas en una empresa privada en Lima Sur</p>	<p>El porcentaje de asistencias registradas aumenta con la influencia del sistema con Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur.</p>	<p>dependiente: Registro de asistencia</p>	<p>Asistencia</p>	<p>Porcentaje de Asistencia Registrado</p>	<p>$NS = \frac{Na * 100}{Ta}$ PA: Porcentaje de asistencia registrado Na: Número de asistidos Ta: Total de Asistencia</p>	<p>MUESTREO: ALEATORIO SIMPLE TÉCNICA: FICHAJE INSTRUMENTO: FICHAS</p>
--	---	---	--	-------------------	--	---	---

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

Figura 4: Ficha Tiempo promedio de tardanza.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Tiempo promedio de retraso					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener tiempo de retraso de los colaboradores al ingresar a laborar		
Empresa de estudio					
Ubicación			Lima Sur		
Datos Tecnicos					
TIPO DE PRUEBA			Pre-Test		
DIMENSIÓN	EFICACIA		MEDIDA	Minutos	
INDICADOR	Tiempo Promedoio de Tardanzas				
$TPT = \frac{\sum TT}{N}$			TPT: Tiempo Promedio de Tardanzas TT: Tiempo de Tardanzas N: Numero de Colaboradores		
N°	SEDE	FECHA	SUMA DE TIEMPO DE TARDANZA (minutos)	Numero de colaboradores	Tiempo Promedio de Tardanzas
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
TOTAL DEL MES					

Figura 5: Ficha porcentaje de asistencias.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Porcentaje de Asistencia					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener el porcentaje de los colaboradores que registran su asistencia		
Empresa de estudio					
Ubicación			Lima Sur		
Datos Tecnicos					
TIPO DE PRUEBA			Pre-Test		
DIMENSIÓN		ASISTENCIA		MEDIDA	Porcentual
INDICADOR		Porcentaje de Asistencia Registrado			
$NS = \frac{Na \cdot 100}{Ta}$			PA: Porcentaje de asistencia registrado Na: Numero de asistidos Ta: Total de Asistencia		
N°	SEDE	FECHA	NUMERO DE DIAS REGISTRADOS	Total de registros	Porcentaje de registros
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
TOTAL DEL MES					

Anexo 4. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos

Figura 6: Validación Ficha Tiempo promedio de tardanza.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Tiempo Promedio de Tardanzas

I. Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto:
Título y/o Grado Académico:

Román Nano, Franklin Rodolfo
Maestro en Ingeniería de Sistemas con
Mención en Tecnología de Información

Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otro () _____

Título de investigación: Aplicación de Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur

Autores: Acosta Coronado Deyvit Martin

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

II. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Está formulado con el lenguaje apropiado				75	
Objetividad	Está expresado en conducta observable				75	
Actualidad	Es de acuerdo al avance de la ciencia				75	
Organización	Existe una organización lógica				75	
Suficiente	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				75	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				75	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa				75	
Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones				75	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				75	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				75	
TOTAL						

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

75

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO

Figura 7: Validación Ficha porcentaje de asistencias.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Porcentaje de asistencia registrado

I. Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto:
Título y/o Grado Académico:

Román Nano, Franklin Rodolfo
Maestro en Ingeniería de Sistemas con
Mención en Tecnología de Información

Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otro ()

Título de investigación: Aplicación de Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur

Autores: Acosta Coronado Deyvit Martín

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

II. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

		VALORACIÓN				
INDICADOR	CRITERIO	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Está formulado con el lenguaje apropiado				72	
Objetividad	Está expresado en conducta observable				72	
Actualidad	Es de acuerdo al avance de la ciencia				72	
Organización	Existe una organización lógica				72	
Suficiente	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				72	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				72	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa				72	
Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones				72	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				72	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				72	
TOTAL						

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

72

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO

Anexo 5. Pre-Test Tiempo promedio de tardanza

Figura 8: Pre-test Tiempo Promedio de Retraso

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Tiempo promedio de Tardanza					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener tiempo de retraso de los colaboradores al ingresar a laborar		
Empresa de estudio					
Ubicación			Lima Sur		
Datos Tecnicos					
TIPO DE PRUEBA			Pre-Test		
DIMENSIÓN		EFICACIA		MEDIDA	Minutos
INDICADOR		Tiempo Promedeoio de Retraso			
$TPT = \frac{\sum TT}{N}$				TPT: Tiempo Promedio de Tardanzas TT: Tiempo de Tardanzas N: Numero de Colaboradores	
Nº	SEDE	FECHA	SUMA DE TIEMPO DE	Numero de colaboradores	Tiempo Promedio de Tardanzas
1	Oficina Central	1-Mar	406	101	4.02
2	Oficina Central	2-Mar	570	101	5.64
3	Oficina Central	3-Mar	604	101	5.98
4	Oficina Central	4-Mar	583	101	5.77
5	Oficina Central	5-Mar	596	101	5.90
6	Oficina Central	6-Mar	538	101	5.33
7	Oficina Central	7-Mar	627	101	6.21
8	Oficina Central	8-Mar	420	101	4.16
9	Oficina Central	9-Mar	570	101	5.64
10	Oficina Central	10-Mar	514	101	5.09
11	Oficina Central	11-Mar	500	101	4.95
12	Oficina Central	12-Mar	560	101	5.54
13	Oficina Central	13-Mar	480	101	4.75
14	Oficina Central	14-Mar	412	101	4.08
15	Oficina Central	15-Mar	471	101	4.66
16	Oficina Central	16-Mar	552	101	5.47
17	Oficina Central	17-Mar	438	101	4.34
18	Oficina Central	18-Mar	637	101	6.31
19	Oficina Central	19-Mar	604	101	5.98
20	Oficina Central	20-Mar	450	101	4.46
21	Oficina Central	21-Mar	490	101	4.85
22	Oficina Central	22-Mar	472	101	4.67
23	Oficina Central	23-Mar	481	101	4.76
24	Oficina Central	24-Mar	430	101	4.26
25	Oficina Central	25-Mar	398	101	3.94
26	Oficina Central	26-Mar	580	101	5.74
27	Oficina Central	27-Mar	386	101	3.82
28	Oficina Central	28-Mar	495	101	4.90
29	Oficina Central	29-Mar	441	101	4.37
30	Oficina Central	30-Mar	650	101	6.44
		TOTAL			

Anexo 6. Re-Test Tiempo promedio de tardanza

Figura 9: Re-test Tiempo Promedio de Retraso.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Tiempo promedio de retraso					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener tiempo de retraso de los colaboradores al ingresar a laborar		
Empresa de estudio					
Ubicación			Lima Sur		
Datos Técnicos					
TIPO DE PRUEBA			Re-Test		
DIMENSIÓN	EFICACIA		MEDIDA	Minutos	
INDICADOR	Tiempo Promedio de Retraso				
$TPT = \frac{\sum TT}{N}$			TPT: Tiempo Promedio de Tardanzas TT: Tiempo de Tardanzas N: Numero de Colaboradores		
N°	SEDE	FECHA	SUMA DE TIEMPO DE	Numero de colaboradores	Tiempo Promedio de Tardanzas
1	Oficina Central	1-Mar	400	101	3.96
2	Oficina Central	2-Mar	540	101	5.35
3	Oficina Central	3-Mar	580	101	5.74
4	Oficina Central	4-Mar	570	101	5.64
5	Oficina Central	5-Mar	600	101	5.94
6	Oficina Central	6-Mar	542	101	5.37
7	Oficina Central	7-Mar	615	101	6.09
8	Oficina Central	8-Mar	412	101	4.08
9	Oficina Central	9-Mar	548	101	5.43
10	Oficina Central	10-Mar	508	101	5.03
11	Oficina Central	11-Mar	491	101	4.86
12	Oficina Central	12-Mar	536	101	5.31
13	Oficina Central	13-Mar	492	101	4.87
14	Oficina Central	14-Mar	409	101	4.05
15	Oficina Central	15-Mar	472	101	4.67
16	Oficina Central	16-Mar	549	101	5.44
17	Oficina Central	17-Mar	429	101	4.25
18	Oficina Central	18-Mar	623	101	6.17
19	Oficina Central	19-Mar	591	101	5.85
20	Oficina Central	20-Mar	434	101	4.30
21	Oficina Central	21-Mar	481	101	4.76
22	Oficina Central	22-Mar	462	101	4.57
23	Oficina Central	23-Mar	459	101	4.54
24	Oficina Central	24-Mar	420	101	4.16
25	Oficina Central	25-Mar	420	101	4.16
26	Oficina Central	26-Mar	560	101	5.54
27	Oficina Central	27-Mar	343	101	3.40
28	Oficina Central	28-Mar	485	101	4.80
29	Oficina Central	29-Mar	426	101	4.22
30	Oficina Central	30-Mar	642	101	6.36
		TOTAL			

Anexo 7. Post-Test Tiempo promedio de tardanza

Figura 8: Pos-test Tiempo Promedio de Retraso.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Tiempo promedio de retraso					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener tiempo de retraso de los colaboradores al ingresar a laborar		
Empresa de estudio					
Ubicación			Lima Sur		
Datos Tecnicos					
TIPO DE PRUEBA			Post-Test		
DIMENSIÓN	EFICACIA		MEDIDA	Minutos	
INDICADOR	Tiempo Promedio de Retraso				
$TPT = \frac{\sum TT}{N}$			TPT: Tiempo Promedio de Tardanzas TT: Tiempo de Tardanzas N: Numero de Colaboradores		
Nº	SEDE	FECHA	SUMA DE TIEMPO DE TARDANZA (minutos)	Numero de colaboradores	Tiempo Promedio de Tardanzas
1	Oficina Central	1-Abr	181	101	1.79
2	Oficina Central	2-Abr	243	101	2.41
3	Oficina Central	3-Abr	293	101	2.90
4	Oficina Central	4-Abr	218	101	2.16
5	Oficina Central	5-Abr	293	101	2.90
6	Oficina Central	6-Abr	291	101	2.88
7	Oficina Central	7-Abr	300	101	2.97
8	Oficina Central	8-Abr	189	101	1.87
9	Oficina Central	9-Abr	216	101	2.14
10	Oficina Central	10-Abr	197	101	1.95
11	Oficina Central	11-Abr	190	101	1.88
12	Oficina Central	12-Abr	271	101	2.68
13	Oficina Central	13-Abr	217	101	2.15
14	Oficina Central	14-Abr	220	101	2.18
15	Oficina Central	15-Abr	219	101	2.17
16	Oficina Central	16-Abr	199	101	1.97
17	Oficina Central	17-Abr	182	101	1.80
18	Oficina Central	18-Abr	304	101	3.01
19	Oficina Central	19-Abr	290	101	2.87
20	Oficina Central	20-Abr	197	101	1.95
21	Oficina Central	21-Abr	278	101	2.75
22	Oficina Central	22-Abr	189	101	1.87
23	Oficina Central	23-Abr	249	101	2.47
24	Oficina Central	24-Abr	171	101	1.69
25	Oficina Central	25-Abr	159	101	1.57
26	Oficina Central	26-Abr	196	101	1.94
27	Oficina Central	27-Abr	152	101	1.50
28	Oficina Central	28-Abr	161	101	1.59
29	Oficina Central	29-Abr	195	101	1.93
30	Oficina Central	30-Abr	311	101	3.08
TOTAL					

Anexo 8. Pre--Test Porcentaje de asistencia registrado

Figura 9: Pre-test Porcentaje de asistencia Registrado.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Porcentaje de Asistencia Registrado					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener el porcentaje de los colaboradores que registran su asistencia		
Empresa de estudio			Lima Sur		
Ubicación			Lima Sur		
Datos Tecnicos					
TIPO DE PRUEBA				Pre-Test	
DIMENSIÓN		ASISTENCIA		MEDIDA	Porcentual
INDICADOR		Porcentaje de Asistencia Registrado			
$NS = \frac{Na \times 100}{Ta}$				PA: Porcentaje de asistencia Na: Numero de asistidos Ta: Total de Asistencia	
N°	Colaborador	Mes	NUMERO DE DIAS ASISTIDOS REGISTRADO	Total a registrar	Porcentaje de registros
1	Colaborador 1	Marzo	6	26	23.08
2	Colaborador 2	Marzo	16	26	61.54
3	Colaborador 3	Marzo	8	26	30.77
4	Colaborador 4	Marzo	6	26	23.08
5	Colaborador 5	Marzo	6	26	23.08
6	Colaborador 6	Marzo	16	26	61.54
7	Colaborador 7	Marzo	8	26	30.77
8	Colaborador 8	Marzo	16	26	61.54
9	Colaborador 9	Marzo	10	26	38.46
10	Colaborador 10	Marzo	16	26	61.54
11	Colaborador 11	Marzo	8	26	30.77
12	Colaborador 12	Marzo	6	26	23.08
13	Colaborador 13	Marzo	10	26	38.46
14	Colaborador 14	Marzo	8	26	30.77
15	Colaborador 15	Marzo	8	26	30.77
16	Colaborador 16	Marzo	6	26	23.08
17	Colaborador 17	Marzo	10	26	38.46
18	Colaborador 18	Marzo	16	26	61.54
19	Colaborador 19	Marzo	10	26	38.46
20	Colaborador 20	Marzo	16	26	61.54
21	Colaborador 21	Marzo	8	26	30.77
22	Colaborador 22	Marzo	8	26	30.77
23	Colaborador 23	Marzo	16	26	61.54
24	Colaborador 24	Marzo	8	26	30.77
25	Colaborador 25	Marzo	10	26	38.46
26	Colaborador 26	Marzo	8	26	30.77
27	Colaborador 27	Marzo	8	26	30.77
28	Colaborador 28	Marzo	8	26	30.77
29	Colaborador 29	Marzo	16	26	61.54
30	Colaborador 30	Marzo	16	26	61.54
31	Colaborador 31	Marzo	15	26	57.69
32	Colaborador 32	Marzo	16	26	61.54
33	Colaborador 33	Marzo	14	26	53.85
34	Colaborador 34	Marzo	8	26	30.77
35	Colaborador 35	Marzo	8	26	30.77
36	Colaborador 36	Marzo	8	26	30.77
37	Colaborador 37	Marzo	14	26	53.85
38	Colaborador 38	Marzo	15	26	57.69
39	Colaborador 39	Marzo	8	26	30.77
40	Colaborador 40	Marzo	4	26	15.38
41	Colaborador 41	Marzo	8	26	30.77
42	Colaborador 42	Marzo	15	26	57.69
43	Colaborador 43	Marzo	16	26	61.54
44	Colaborador 44	Marzo	16	26	61.54
45	Colaborador 45	Marzo	16	26	61.54
46	Colaborador 46	Marzo	8	26	30.77
47	Colaborador 47	Marzo	8	26	30.77
48	Colaborador 48	Marzo	8	26	30.77
49	Colaborador 49	Marzo	8	26	30.77

50	Colaborador 50	Marzo	16	26	61.54
51	Colaborador 51	Marzo	8	26	30.77
52	Colaborador 52	Marzo	10	26	38.46
53	Colaborador 53	Marzo	16	26	61.54
54	Colaborador 54	Marzo	8	26	30.77
55	Colaborador 55	Marzo	16	26	61.54
56	Colaborador 56	Marzo	14	26	53.85
57	Colaborador 57	Marzo	16	26	61.54
58	Colaborador 58	Marzo	16	26	61.54
59	Colaborador 59	Marzo	14	26	53.85
60	Colaborador 60	Marzo	16	26	61.54
61	Colaborador 61	Marzo	8	26	30.77
62	Colaborador 62	Marzo	16	26	61.54
63	Colaborador 63	Marzo	8	26	30.77
64	Colaborador 64	Marzo	6	26	23.08
65	Colaborador 65	Marzo	16	26	61.54
66	Colaborador 66	Marzo	8	26	30.77
67	Colaborador 67	Marzo	16	26	61.54
68	Colaborador 68	Marzo	6	26	23.08
69	Colaborador 69	Marzo	10	26	38.46
70	Colaborador 70	Marzo	16	26	61.54
71	Colaborador 71	Marzo	8	26	30.77
72	Colaborador 72	Marzo	15	26	57.69
73	Colaborador 73	Marzo	16	26	61.54
74	Colaborador 74	Marzo	16	26	61.54
75	Colaborador 75	Marzo	14	26	53.85
76	Colaborador 76	Marzo	16	26	61.54
77	Colaborador 77	Marzo	8	26	30.77
78	Colaborador 78	Marzo	16	26	61.54
79	Colaborador 79	Marzo	10	26	38.46
80	Colaborador 80	Marzo	14	26	53.85
81	Colaborador 81	Marzo	10	26	38.46
82	Colaborador 82	Marzo	16	26	61.54
83	Colaborador 83	Marzo	10	26	38.46
84	Colaborador 84	Marzo	8	26	30.77
85	Colaborador 85	Marzo	14	26	53.85
86	Colaborador 86	Marzo	6	26	23.08
87	Colaborador 87	Marzo	8	26	30.77
88	Colaborador 88	Marzo	16	26	61.54
89	Colaborador 89	Marzo	8	26	30.77
90	Colaborador 90	Marzo	11	26	42.31
91	Colaborador 91	Marzo	10	26	38.46
92	Colaborador 92	Marzo	16	26	61.54
93	Colaborador 93	Marzo	6	26	23.08
94	Colaborador 94	Marzo	16	26	61.54
95	Colaborador 95	Marzo	8	26	30.77
96	Colaborador 96	Marzo	10	26	38.46
97	Colaborador 97	Marzo	16	26	61.54
98	Colaborador 98	Marzo	16	26	61.54
99	Colaborador 99	Marzo	8	26	30.77
100	Colaborador 100	Marzo	8	26	30.77
101	Colaborador 101	Marzo	16	26	61.54
		TOTAL			

Anexo 9. Re--Test Porcentaje de asistencia registrado

Figura 10: Re-test Porcentaje de asistencia Registrado.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Porcentaje de Asistencia Registrado					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener el porcentaje de los colaboradores que registran su asistencia		
Empresa de estudio			Lima Sur		
Ubicación			Lima Sur		
Datos Técnicos					
TIPO DE PRUEBA				Re-Test	
DIMENSIÓN	ASISTENCIA			MEDIDA	Porcentual
INDICADOR	Porcentaje de Asistencia Registrado				
$NS = \frac{Na \times 100}{Ta}$				PA: Porcentaje de asistencia Na: Numero de asistidos Ta: Total de Asistencia	
N°	Colaborador	Mes	NUMERO DE DIAS ASISTIDOS REGISTRADO	Total a registrar	Porcentaje de registros
1	Colaborador 1	Marzo	8	26	30.77
2	Colaborador 2	Marzo	8	26	30.77
3	Colaborador 3	Marzo	6	26	23.08
4	Colaborador 4	Marzo	8	26	30.77
5	Colaborador 5	Marzo	8	26	30.77
6	Colaborador 6	Marzo	16	26	61.54
7	Colaborador 7	Marzo	6	26	23.08
8	Colaborador 8	Marzo	16	26	61.54
9	Colaborador 9	Marzo	16	26	61.54
10	Colaborador 10	Marzo	16	26	61.54
11	Colaborador 11	Marzo	8	26	30.77
12	Colaborador 12	Marzo	8	26	30.77
13	Colaborador 13	Marzo	16	26	61.54
14	Colaborador 14	Marzo	8	26	30.77
15	Colaborador 15	Marzo	10	26	38.46
16	Colaborador 16	Marzo	8	26	30.77
17	Colaborador 17	Marzo	16	26	61.54
18	Colaborador 18	Marzo	16	26	61.54
19	Colaborador 19	Marzo	16	26	61.54
20	Colaborador 20	Marzo	16	26	61.54
21	Colaborador 21	Marzo	6	26	23.08
22	Colaborador 22	Marzo	10	26	38.46
23	Colaborador 23	Marzo	16	26	61.54
24	Colaborador 24	Marzo	8	26	30.77
25	Colaborador 25	Marzo	16	26	61.54
26	Colaborador 26	Marzo	10	26	38.46
27	Colaborador 27	Marzo	8	26	30.77
28	Colaborador 28	Marzo	8	26	30.77
29	Colaborador 29	Marzo	16	26	61.54
30	Colaborador 30	Marzo	16	26	61.54
31	Colaborador 31	Marzo	8	26	30.77
32	Colaborador 32	Marzo	16	26	61.54
33	Colaborador 33	Marzo	16	26	61.54
34	Colaborador 34	Marzo	10	26	38.46
35	Colaborador 35	Marzo	10	26	38.46
36	Colaborador 36	Marzo	8	26	30.77
37	Colaborador 37	Marzo	16	26	61.54
38	Colaborador 38	Marzo	16	26	61.54
39	Colaborador 39	Marzo	8	26	30.77
40	Colaborador 40	Marzo	10	26	38.46
41	Colaborador 41	Marzo	10	26	38.46
42	Colaborador 42	Marzo	16	26	61.54
43	Colaborador 43	Marzo	8	26	30.77
44	Colaborador 44	Marzo	16	26	61.54
45	Colaborador 45	Marzo	16	26	61.54
46	Colaborador 46	Marzo	8	26	30.77
47	Colaborador 47	Marzo	6	26	23.08
48	Colaborador 48	Marzo	8	26	30.77
49	Colaborador 49	Marzo	8	26	30.77

50	Colaborador 50	Marzo	16	26	61.54
51	Colaborador 51	Marzo	16	26	61.54
52	Colaborador 52	Marzo	10	26	38.46
53	Colaborador 53	Marzo	16	26	61.54
54	Colaborador 54	Marzo	6	26	23.08
55	Colaborador 55	Marzo	16	26	61.54
56	Colaborador 56	Marzo	16	26	61.54
57	Colaborador 57	Marzo	16	26	61.54
58	Colaborador 58	Marzo	16	26	61.54
59	Colaborador 59	Marzo	16	26	61.54
60	Colaborador 60	Marzo	16	26	61.54
61	Colaborador 61	Marzo	10	26	38.46
62	Colaborador 62	Marzo	16	26	61.54
63	Colaborador 63	Marzo	6	26	23.08
64	Colaborador 64	Marzo	10	26	38.46
65	Colaborador 65	Marzo	16	26	61.54
66	Colaborador 66	Marzo	10	26	38.46
67	Colaborador 67	Marzo	16	26	61.54
68	Colaborador 68	Marzo	16	26	61.54
69	Colaborador 69	Marzo	10	26	38.46
70	Colaborador 70	Marzo	16	26	61.54
71	Colaborador 71	Marzo	10	26	38.46
72	Colaborador 72	Marzo	16	26	61.54
73	Colaborador 73	Marzo	16	26	61.54
74	Colaborador 74	Marzo	16	26	61.54
75	Colaborador 75	Marzo	16	26	61.54
76	Colaborador 76	Marzo	16	26	61.54
77	Colaborador 77	Marzo	6	26	23.08
78	Colaborador 78	Marzo	16	26	61.54
79	Colaborador 79	Marzo	10	26	38.46
80	Colaborador 80	Marzo	16	26	61.54
81	Colaborador 81	Marzo	16	26	61.54
82	Colaborador 82	Marzo	16	26	61.54
83	Colaborador 83	Marzo	8	26	30.77
84	Colaborador 84	Marzo	10	26	38.46
85	Colaborador 85	Marzo	16	26	61.54
86	Colaborador 86	Marzo	10	26	38.46
87	Colaborador 87	Marzo	10	26	38.46
88	Colaborador 88	Marzo	16	26	61.54
89	Colaborador 89	Marzo	10	26	38.46
90	Colaborador 90	Marzo	16	26	61.54
91	Colaborador 91	Marzo	16	26	61.54
92	Colaborador 92	Marzo	16	26	61.54
93	Colaborador 93	Marzo	8	26	30.77
94	Colaborador 94	Marzo	16	26	61.54
95	Colaborador 95	Marzo	10	26	38.46
96	Colaborador 96	Marzo	8	26	30.77
97	Colaborador 97	Marzo	16	26	61.54
98	Colaborador 98	Marzo	16	26	61.54
99	Colaborador 99	Marzo	10	26	38.46
100	Colaborador 100	Marzo	8	26	30.77
101	Colaborador 101	Marzo	16	26	61.54
		TOTAL			

Anexo 10. Post--Test Porcentaje de asistencia registrado

Figura 11: Post-test Porcentaje de asistencia Registrado.

FICHA DE REGISTRO					
Indicador: Porcentaje de Asistencia Registrado					
Investigador			Acosta Coronado Deyvit Martin		
Objetivo			El objetivo de este indicador es obtener el porcentaje de los colaboradores que registran su asistencia		
Empresa de estudio			Lima Sur		
Ubicación			Lima Sur		
Datos Tecnicos					
TIPO DE PRUEBA				Post-Test	
DIMENSIÓN		ASISTENCIA		MEDIDA	Porcentual
INDICADOR		Porcentaje de Asistencia Registrado			
$NS = \frac{Na \times 100}{Ta}$				PA: Porcentaje de asistencia Na: Numero de asistidos Ta: Total de Asistencia	
N°	Colaborador	Mes	NUMERO DE DIAS ASISTIDOS REGISTRADO	Total a registrar	Porcentaje de registros
1	Colaborador 1	Abril	25	26	96.15
2	Colaborador 2	Abril	26	26	100.00
3	Colaborador 3	Abril	24	26	92.31
4	Colaborador 4	Abril	23	26	88.46
5	Colaborador 5	Abril	24	26	92.31
6	Colaborador 6	Abril	26	26	100.00
7	Colaborador 7	Abril	25	26	96.15
8	Colaborador 8	Abril	26	26	100.00
9	Colaborador 9	Abril	24	26	92.31
10	Colaborador 10	Abril	26	26	100.00
11	Colaborador 11	Abril	26	26	100.00
12	Colaborador 12	Abril	26	26	100.00
13	Colaborador 13	Abril	26	26	100.00
14	Colaborador 14	Abril	24	26	92.31
15	Colaborador 15	Abril	26	26	100.00
16	Colaborador 16	Abril	25	26	96.15
17	Colaborador 17	Abril	26	26	100.00
18	Colaborador 18	Abril	26	26	100.00
19	Colaborador 19	Abril	26	26	100.00
20	Colaborador 20	Abril	26	26	100.00
21	Colaborador 21	Abril	24	26	92.31
22	Colaborador 22	Abril	26	26	100.00
23	Colaborador 23	Abril	26	26	100.00
24	Colaborador 24	Abril	23	26	88.46
25	Colaborador 25	Abril	26	26	100.00
26	Colaborador 26	Abril	26	26	100.00
27	Colaborador 27	Abril	24	26	92.31
28	Colaborador 28	Abril	26	26	100.00
29	Colaborador 29	Abril	26	26	100.00
30	Colaborador 30	Abril	26	26	100.00
31	Colaborador 31	Abril	26	26	100.00
32	Colaborador 32	Abril	26	26	100.00
33	Colaborador 33	Abril	26	26	100.00
34	Colaborador 34	Abril	24	26	92.31
35	Colaborador 35	Abril	23	26	88.46
36	Colaborador 36	Abril	26	26	100.00
37	Colaborador 37	Abril	26	26	100.00
38	Colaborador 38	Abril	26	26	100.00
39	Colaborador 39	Abril	24	26	92.31
40	Colaborador 40	Abril	23	26	88.46
41	Colaborador 41	Abril	26	26	100.00
42	Colaborador 42	Abril	26	26	100.00
43	Colaborador 43	Abril	26	26	100.00
44	Colaborador 44	Abril	26	26	100.00
45	Colaborador 45	Abril	26	26	100.00
46	Colaborador 46	Abril	24	26	92.31
47	Colaborador 47	Abril	26	26	100.00
48	Colaborador 48	Abril	23	26	88.46
49	Colaborador 49	Abril	24	26	92.31

50	Colaborador 50	Abril	26	26	100.00
51	Colaborador 51	Abril	26	26	100.00
52	Colaborador 52	Abril	26	26	100.00
53	Colaborador 53	Abril	26	26	100.00
54	Colaborador 54	Abril	23	26	88.46
55	Colaborador 55	Abril	26	26	100.00
56	Colaborador 56	Abril	26	26	100.00
57	Colaborador 57	Abril	26	26	100.00
58	Colaborador 58	Abril	26	26	100.00
59	Colaborador 59	Abril	26	26	100.00
60	Colaborador 60	Abril	26	26	100.00
61	Colaborador 61	Abril	23	26	88.46
62	Colaborador 62	Abril	26	26	100.00
63	Colaborador 63	Abril	24	26	92.31
64	Colaborador 64	Abril	23	26	88.46
65	Colaborador 65	Abril	26	26	100.00
66	Colaborador 66	Abril	24	26	92.31
67	Colaborador 67	Abril	26	26	100.00
68	Colaborador 68	Abril	24	26	92.31
69	Colaborador 69	Abril	26	26	100.00
70	Colaborador 70	Abril	26	26	100.00
71	Colaborador 71	Abril	24	26	92.31
72	Colaborador 72	Abril	26	26	100.00
73	Colaborador 73	Abril	26	26	100.00
74	Colaborador 74	Abril	26	26	100.00
75	Colaborador 75	Abril	26	26	100.00
76	Colaborador 76	Abril	26	26	100.00
77	Colaborador 77	Abril	23	26	88.46
78	Colaborador 78	Abril	26	26	100.00
79	Colaborador 79	Abril	26	26	100.00
80	Colaborador 80	Abril	26	26	100.00
81	Colaborador 81	Abril	26	26	100.00
82	Colaborador 82	Abril	26	26	100.00
83	Colaborador 83	Abril	26	26	100.00
84	Colaborador 84	Abril	24	26	92.31
85	Colaborador 85	Abril	26	26	100.00
86	Colaborador 86	Abril	25	26	96.15
87	Colaborador 87	Abril	24	26	92.31
88	Colaborador 88	Abril	26	26	100.00
89	Colaborador 89	Abril	24	26	92.31
90	Colaborador 90	Abril	26	26	100.00
91	Colaborador 91	Abril	26	26	100.00
92	Colaborador 92	Abril	26	26	100.00
93	Colaborador 93	Abril	24	26	92.31
94	Colaborador 94	Abril	26	26	100.00
95	Colaborador 95	Abril	24	26	92.31
96	Colaborador 96	Abril	26	26	100.00
97	Colaborador 97	Abril	26	26	100.00
98	Colaborador 98	Abril	26	26	100.00
99	Colaborador 99	Abril	26	26	100.00
100	Colaborador 100	Abril	24	26	92.31
101	Colaborador 101	Abril	26	26	100.00
		TOTAL			

Anexo 12. Metodología XP para el sistema con Redes Neuronales para el registro de asistencia.

Planificación

En la etapa inicial de la metodología XP, se inicia una comunicación constante entre el equipo de desarrollo y el cliente con el fin principal de captar los requisitos del sistema. Esta fase también facilita la definición del alcance del proyecto y los plazos de entrega del sistema, considerando la prioridad y el tiempo estimado para desarrollar cada historia de usuario.

La metodología XP es adecuada para el desarrollo del sistema de control de asistencia con redes neuronales porque promueve una entrega rápida de funcionalidades, facilita la adaptación a cambios, y asegura una alta calidad en el software mediante prácticas como el desarrollo guiado por pruebas.

Historia de usuario

Las historias de usuario deben redactarse en un lenguaje claro y accesible para todos los involucrados (clientes, programadores y usuarios), detallando los requisitos que el sistema debe cumplir.

A continuación, se enumeran las historias de usuario de la Empresa Privada en Lima Sur:

- Registro "Login del sistema"
- Registro "Registro Usuario"
- Registro "Registro Colaborador"
- Registro "Registrar asistencia"
- Registro "Detalles de asistencias"
- Registro "Entrenamiento de datos"
- Registro "Fotos de Base de datos"

Tabal 16: Historia Login del sistema

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 1	Nombre: Registro Colaborador
Usuario: Administrador	Iteración: Asignada: 1
Prioridad en Negocio: medio	Puntos Estimados 3

Riesgo en desarrollo: Bajo

Descripción: Los usuarios del sistema tendrán asignado usuario y contraseña única para poder ingresar

Observaciones: Solo usuarios asignados tendrán acceso al sistema

Tabal 17: Historia Registro Usuario

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 2	Nombre: Registro Usuario
Usuario: Administrador	Iteración: Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados 1

Riesgo en desarrollo: Bajo

Descripción: Cuando una persona quiera acceder a todas las funciones completas del sistema, se debe de comunicar con administrador para brindar credenciales

Observaciones: Esto se realiza cuando ingresa un personal, jefe, recursos humanos, gerencia

Tabal 18: Historia Registro Colaborador

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 3	Nombre: Registro Colaborador
Usuario: Administrador	Iteración: Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados 3

Riesgo en desarrollo: Alta

Descripción: El administrador crea interfaz para registrar todos los datos brindados

por los colaboradores previamente con su consentimiento

Observaciones: el personal solo tendrá acceso para registrar asistencia

Tabal 19: Historia Registro Asistencia

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 3

Nombre: Registro Asistencia

Usuario: Administrador

Iteración: Asignada: 1

Prioridad en Negocio: Alta

Puntos Estimados 3

Riesgo en desarrollo: Alta

Descripción: administrador crea interfaz Registro de Asistencia, donde se procede con el registro, de ingreso o salida y se activa reconocimiento facial

Observaciones: la interfaz muestra hora, opción para marcar ingreso y salida y se procede a identifica a usuario

Tabal 20: Historia Detalles Asistencia

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 3

Nombre: Detalles Asistencia

Usuario: Administrador

Iteración: Asignada: 1

Prioridad en Negocio: Alta

Puntos Estimados 3

Riesgo en desarrollo: Alta

Descripción: administrador crea interfaz Detalle de Asistencia, donde se puede visualizar las asistencias registrada

Observaciones: la interfaz muestra detalles de asistencia y permite exportar datos para generar reportes convenientes

Tabal 21: Historia Entrenamiento de datos

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 3

Nombre: Entrenamiento de datos

Usuario: Administrador

Iteración: Asignada: 1

Prioridad en Negocio: Media

Puntos Estimados 3

Riesgo en desarrollo: Media

Descripción: administrador crea interfaz Entrenamiento de datos, donde se puede mejorar la precisión de los rostros de los colaboradores

Observaciones: esta opción solo se utilizará solo para mejorar identificación

Tabal 22: Historia Fotos de Base de datos

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 3

Nombre: Fotos de Base de datos

Usuario: Administrador

Iteración: Asignada: 1

Prioridad en Negocio: baja

Puntos Estimados 3

Riesgo en desarrollo: baja

Descripción: administrador crea interfaz Fotos de Base de datos, donde se puede visualizar las fotos ya registradas en el sistema

Observaciones: esta opción solo se utilizará solo para visualizar si se llevo a registrar las fotos para la identificación

Roles de usuarios:

En cuanto a los roles tenemos 2 tipos de usuarios

Tabal 23: Rol Administrador

Código	0
Tipo usuario	Administrador
Área Funcional	Centro laboral
Actividades	Realiza Configuraciones Generales en el sistema

Tabal 24: Rol Usuario

Código	1
Tipo usuario	Usuario
Área Funcional	Centro laboral
Actividades	Visualización del sistema

Plan de entrega:

Tabla 25: Plan entrega

ITERACIONES	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	DURACIÓN
1	Login del sistema	Media	1 semana
2	Registro Usuario	Media	1 semana
3	Registro Colaborador	Alta	2 semanas
4	Registrar asistencia	Alta	2 semanas
5	Detalles de asistencias	Alta	2 semanas
6	Entrenamiento de datos	Media	1 semana
7	Fotos de Base de datos	Media	1 semana

Plan de iteraciones:

Iteración 1

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la primera iteración del Sistema:

Tabla 26: Iteración diseño 1

TAREA			
Numero:	1	Numero de Historia de usuario:	1
Nombre	Diseño de la interfaz Login del sistema		
Tipo:	Diseño	Iteración:	1
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el login del sistema		

Tabla 27: Iteración desarrollo 1

TAREA			
Numero:	2	Numero de Historia de usuario:	1
Nombre	Codificación de la interfaz Login		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	1
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para el login del sistema con usuario y contraseña		

Iteración 2

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la segunda iteración del Sistema:

Tabla 28: Iteración diseño 2

TAREA			
Numero:	2	Numero de Historia de usuario:	2
Nombre	Diseño de la interfaz Registro Usuario		
Tipo:	Diseño	Iteración:	2
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el Registro Usuario		

Tabla 29: Iteración desarrollo 2

TAREA			
Numero:	4	Numero de Historia de usuario:	2
Nombre	Codificación de la Registro Usuario		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	2
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	1
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para el Registro Usuario para dar accesos de admin en el sistema		

Iteración 3

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la tercera iteración del Sistema:

Tabla 30: Iteración diseño 3

TAREA			
Numero:	5	Numero de Historia de usuario:	3
Nombre	Diseño de la interfaz Registro Colaborador		
Tipo:	Diseño	Iteración:	2
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el Registro Colaborador donde se obtienen todos los datos correspondientes		

Tabla 31: Iteración desarrollo 3

TAREA			
Numero:	6	Numero de Historia de usuario:	3
Nombre	Codificación de la Registro Colaborador		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	3
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	3
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para el Registro Colaborador donde se obtienen todos los datos correspondientes		

Iteración 4

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la cuarta iteración del Sistema:

Tabla 32: Iteración diseño 4

TAREA			
Numero:	7	Numero de Historia de usuario:	4
Nombre	Diseño de la interfaz Registrar asistencia		
Tipo:	Diseño	Iteración:	4
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el Registrar asistencia		

Tabla 33: Iteración desarrollo 4

TAREA			
Numero:	8	Numero de Historia de usuario:	4
Nombre	Codificación de la Registrar asistencia		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	4
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para el Registrar asistencia, ingreso, salida		

Iteración 5

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la quinta iteración del Sistema:

Tabla 34: Iteración diseño 5

TAREA			
Numero:	9	Numero de Historia de usuario:	5
Nombre	Diseño de la interfaz Detalles de asistencias		
Tipo:	Diseño	Iteración:	5
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el Detalles de asistencias		

Tabla 35: Iteración desarrollo 5

TAREA			
Numero:	10	Numero de Historia de usuario:	5
Nombre	Codificación de la Detalles de asistencias		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	5
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para Detalles de asistencias		

Iteración 6

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la sexta iteración del Sistema:

Tabla 36: Iteración diseño 6

TAREA			
Numero:	11	Numero de Historia de usuario:	6
Nombre	Diseño de la interfaz Entrenamiento de datos		
Tipo:	Diseño	Iteración:	6
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el Entrenamiento de datos		

Tabla 37: Iteración desarrollo 6

TAREA			
Numero:	12	Numero de Historia de usuario:	6
Nombre	Codificación de la Entrenamiento de datos		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	6
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	4
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para Entrenamiento de datos		

Iteración 7

Cada tarea y actividad de cada iteración del proyecto se desglosa en tareas específicas de diseño y programación, y cada una de estas tareas se asigna al diseñador o programador correspondiente. A continuación, se detallan las tareas correspondientes a la sexta iteración del Sistema:

Tabla 38: Iteración diseño 7

TAREA			
Numero:	13	Numero de Historia de usuario:	7
Nombre	Diseño de la interfaz Fotos de Base de datos		
Tipo:	Diseño	Iteración:	7
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	0.5
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Diseñar interfaz para el Fotos de Base de datos		

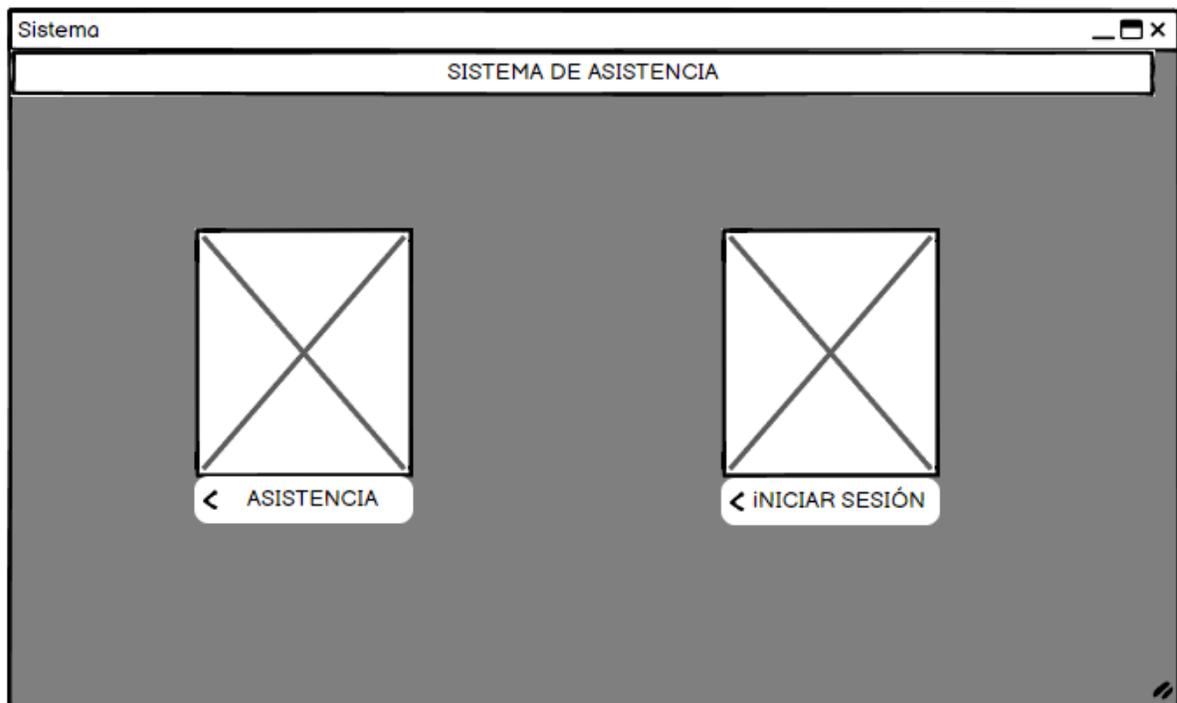
Tabla 39: Iteración desarrollo 7

TAREA			
Numero:	14	Numero de Historia de usuario:	7
Nombre	Codificación de la Fotos de Base de datos		
Tipo:	Desarrollo	Iteración:	7
Responsable:	Autor	Puntos Estimados:	4
Fecha inicio:		Fecha Fin:	
Descripción:	Codificar interfaz para Fotos de Base de datos		

Diseño UI

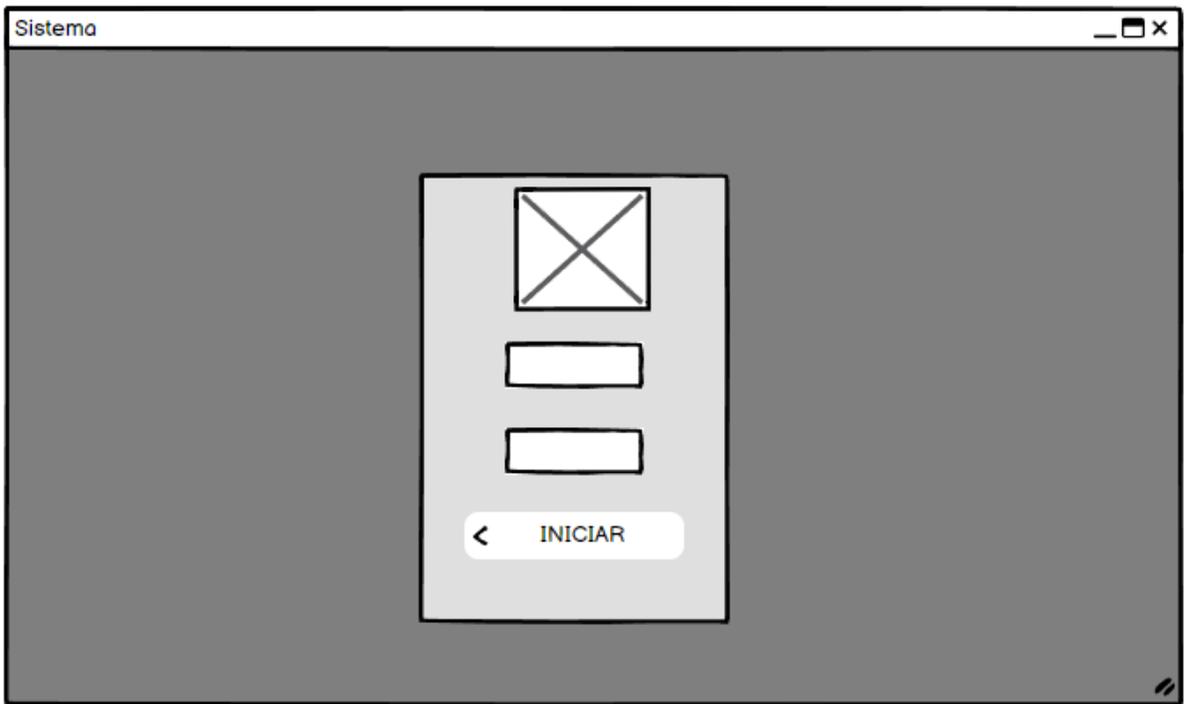
Interfaz Inicio

Figura 13: Interfaz Inicio.



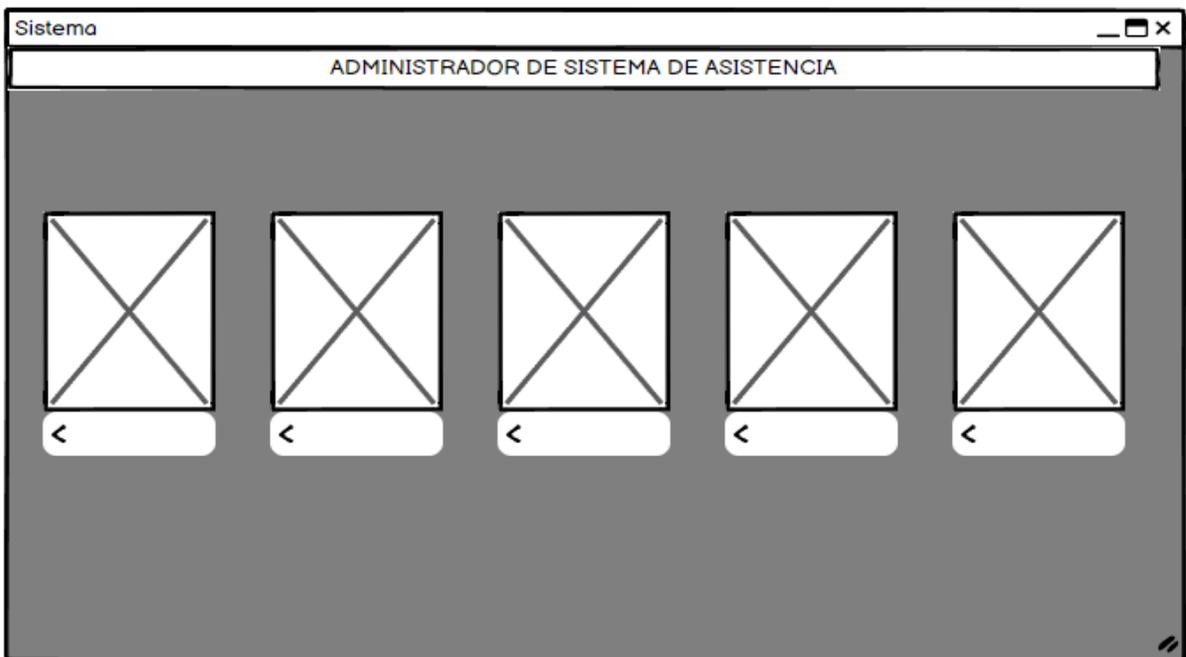
Interfaz Login

Figura 14: Interfaz Login.



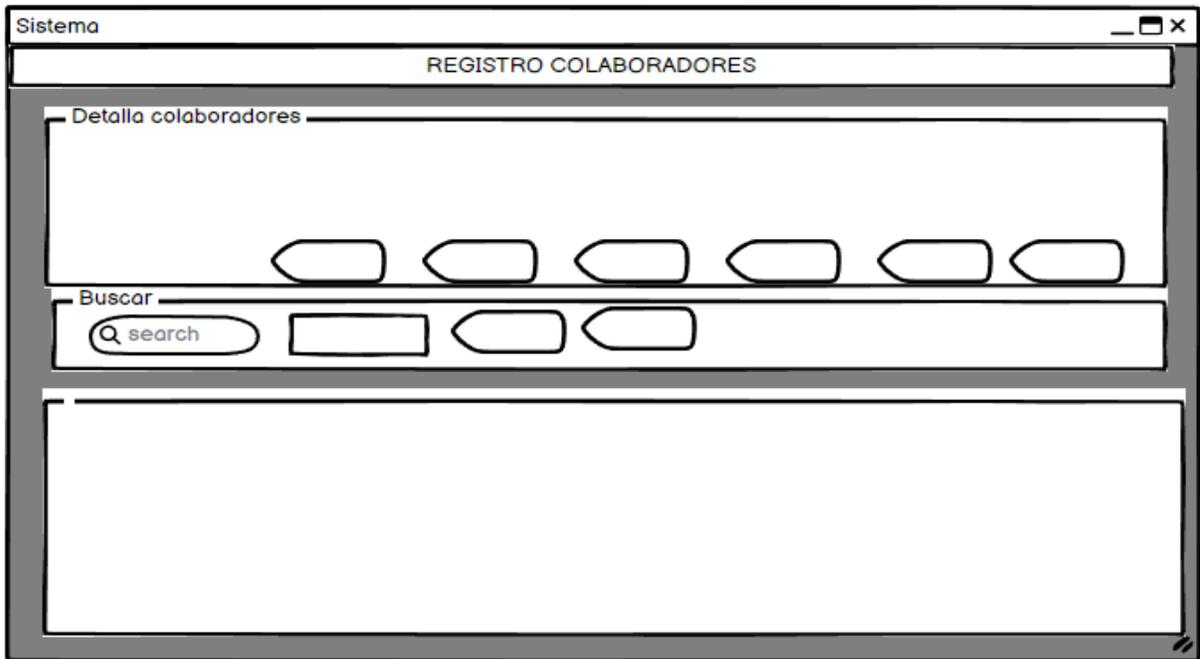
Interfaz Administrador

Figura 15: Interfaz Administrador.



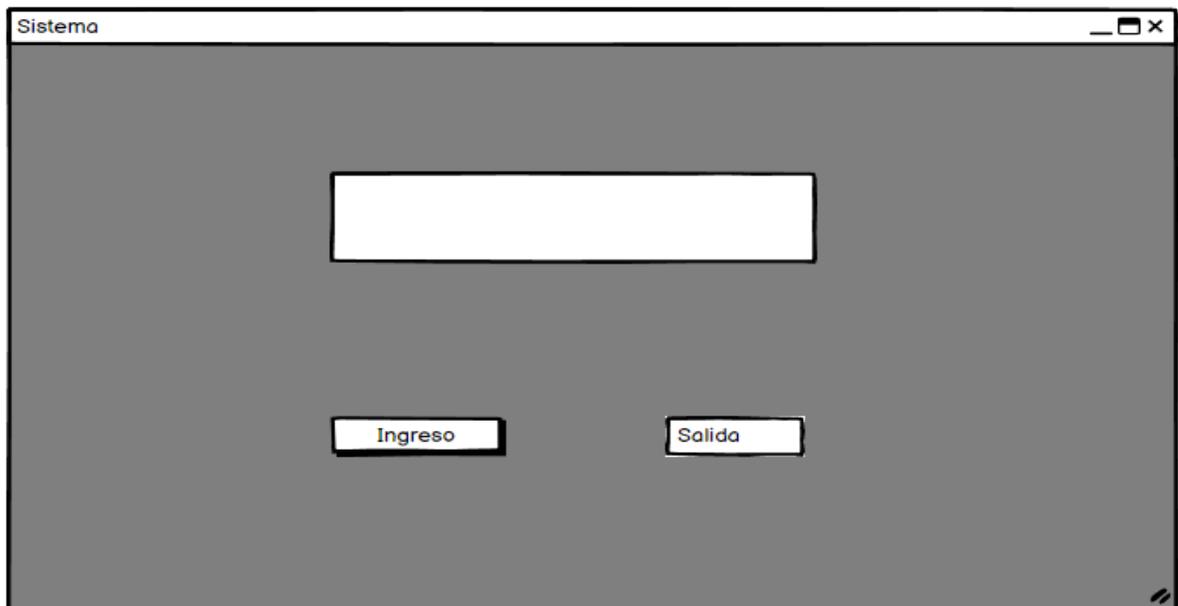
Interfaz Registro Colaborador

Figura 16: Interfaz Registro Colaborador.



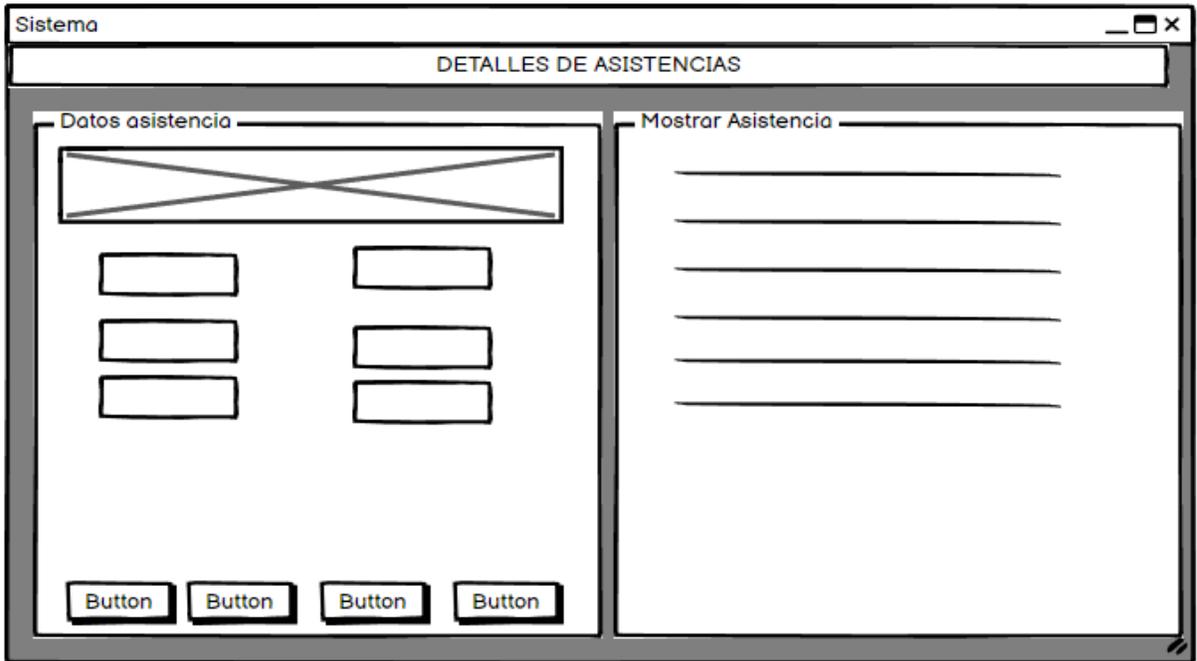
Interfaz registro de asistencia

Figura 17: Interfaz Registro de Asistencia.



Interfaz detalle asistencias

Figura 18: Interfaz Detalle Asistencias.



Interfaz entrenar datos

Figura 19: Interfaz Entrenar Datos.

Sistema



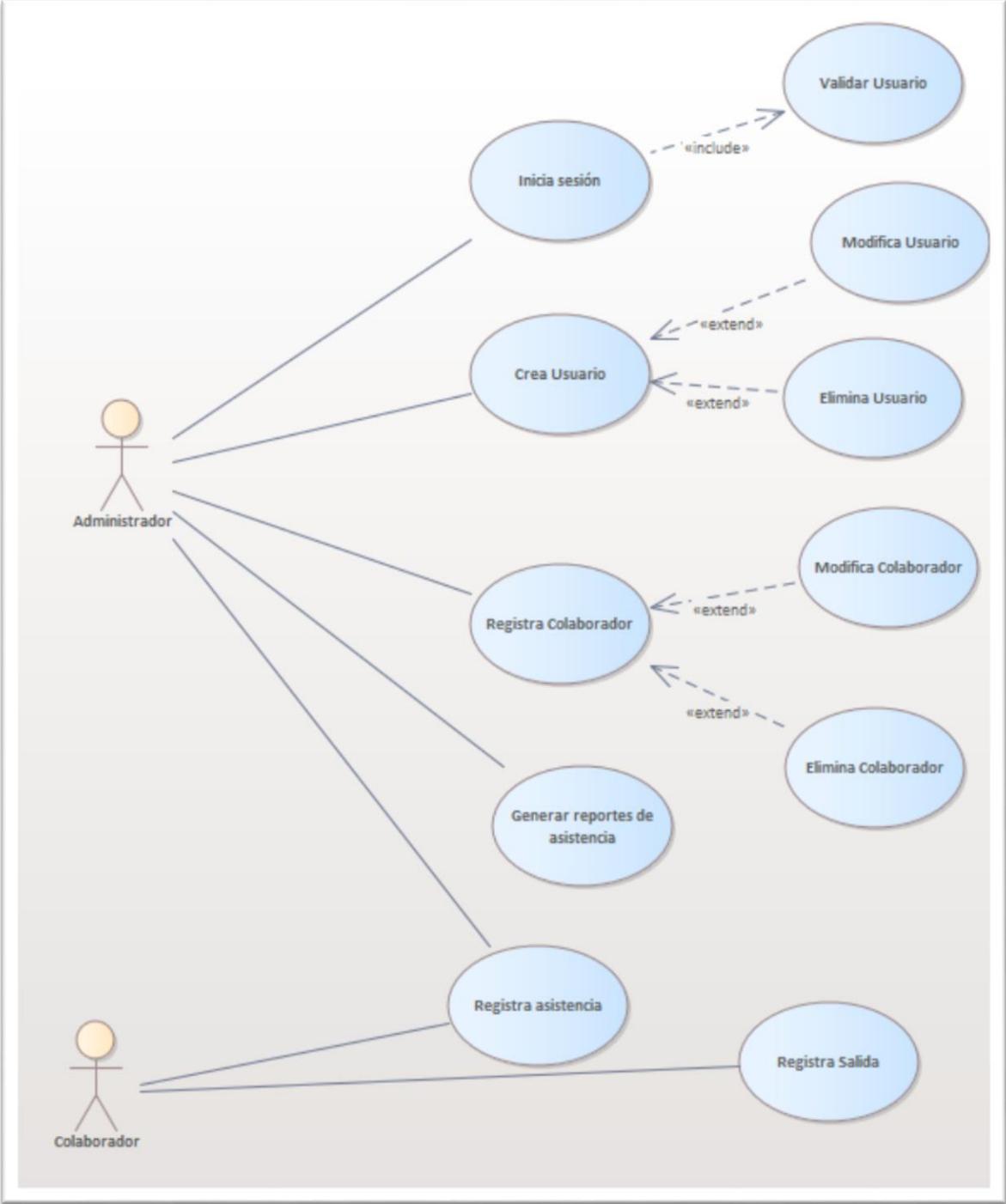
ENTRENAR DATOS

Entrenar Datos



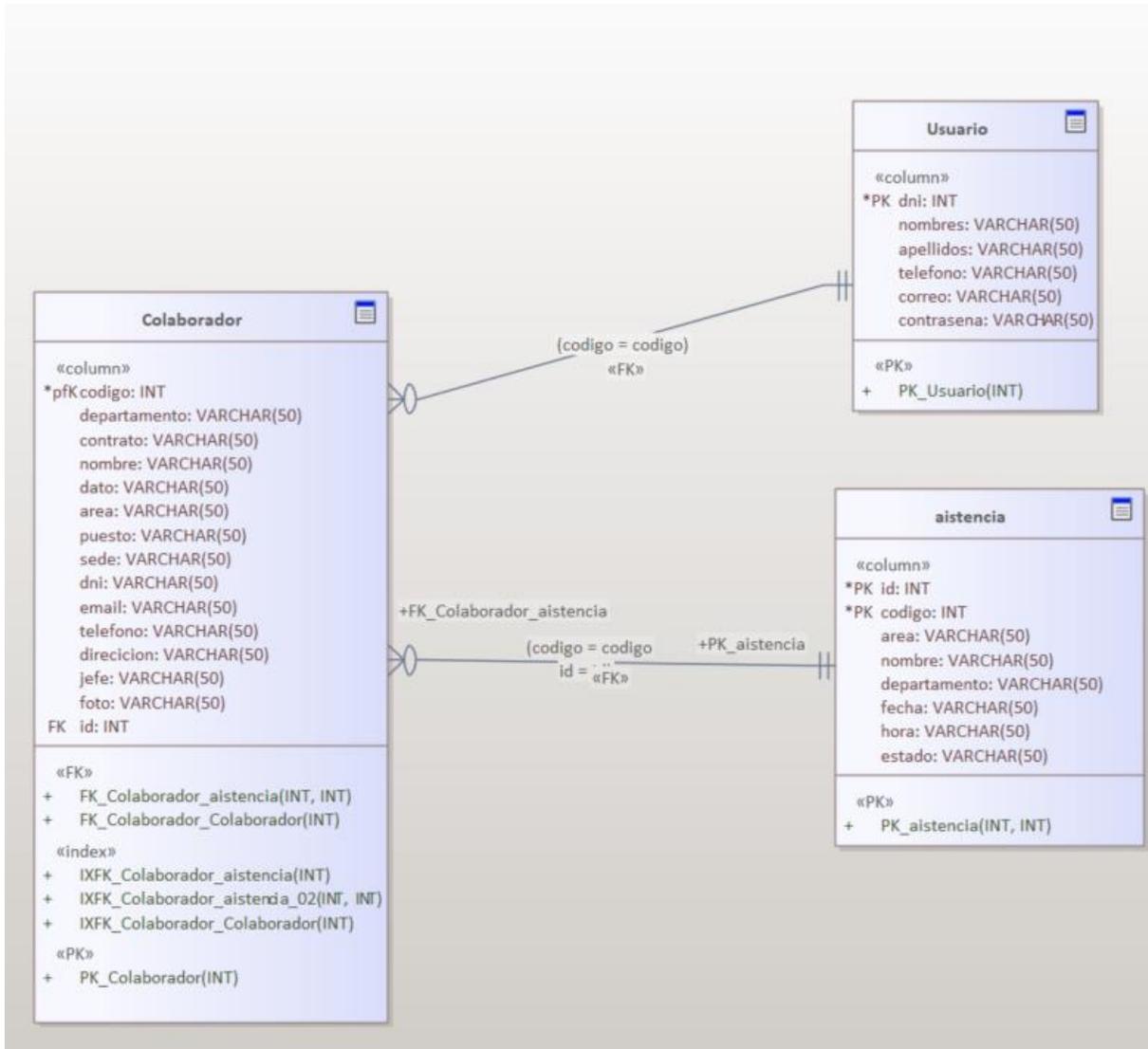
Casos de uso

Figura 20: Casos de Uso.



Modelo Entidad Relación

Figura 20: Modelo Entidad Relación.



Codificación

Figura 21: Codificación del Sistema.

Inicio del sistema

FrontEnd



Bacckend

```
inicio.py > Inicio > btnIniciarSession
1 from tkinter import *
2 from PIL import ImageTk, Image
3 import tkinter.font as tkFont
4 from time import strftime
5 from login import Login
6 from marcarAsistencia import MarcarAsistencia
7
8 class Inicio:
9     def __init__(self, root):
10         self.root = root
11         self.root.geometry("1530x790+0+0")
12         self.root.title('Sistema de Asistencia')
13
14         # Fondo de pantalla
15         self.badg = ImageTk.PhotoImage(file=r"E:\Reconocimiento facial\img\fondo_login.jpg")
16         lblBadg = Label(self.root, image=self.badg)
17         lblBadg.place(x=0, y=0, relwidth=1, relheight=1)
18
19         # Título principal
20         titulo_font = tkFont.Font(family="Helvetica", size=36, weight="bold")
21         lblTitulo = Label(self.root, text="SISTEMA DE ASISTENCIA", font=titulo_font, fg="Black")
22         lblTitulo.place(relx=0.5, rely=0.04, anchor=CENTER, width=1530)
23
24         # Imágenes de los botones
25         img_paths = [
26             "E:\Reconocimiento facial\img\registro_inicio.png",
27             "E:\Reconocimiento facial\img\login2.png"
28         ]
29
30         # Redimensionar las imágenes
31         self.images = [Image.open(img_path).resize((250, 250), Image.ADAPTIVE) for img_path in img_paths]
32         self.photoimgs = [ImageTk.PhotoImage(img) for img in self.images]
33
```

```
class Inicio:
    def __init__(self, root):
        # Reloj
        lbl = Label(self.root, font=("Helvetica", 12, "bold"), fg='black')
        lbl.place(x=50, y=0, width=110, height=50)
        self.hora(lbl)

        # Crear los botones
        for i, (text, command, x, y) in enumerate(buttons_data):
            btn = Button(self.root, text=text, image=self.photoimgs[i], compound=TOP, font=("Helvetica", 16, "bold"), fg="black", bd=2, cursor="hand")
            btn.place(x=x, y=y)

        def hora(self, label):
            string = strftime('%H:%M:%S %p')
            label.config(text=string)
            label.after(1000, lambda: self.hora(label))

        def btnAsistencia(self):
            # Código para abrir la interfaz de registro de asistencia
            print("Ir a registrar asistencia")
            self.ventana = Toplevel(self.root)
            self.app = MarcarAsistencia(self.ventana)
            # self.ventana.lift()

        def btnIniciarSession(self):
            # Código para abrir la interfaz de iniciar sesión
            print("Ir a iniciar sesión")
            self.ventana = Toplevel(self.root)
            self.app = Login(self.ventana)

if __name__ == "__main__":
    root = Tk()
    app = Inicio(root)
```

Interfaz Administrador

FrontEnd



Backend

```
menuAdministrador.py > ...
12 class SistemaAsistencia:
13     def __init__(self, root):
14         self.root = root
15         self.root.geometry("1530x790+0+0")
16         self.root.title('Sistema de Reconocimiento Facial')
17
18         # Imágenes
19         img_paths = [
20             "E:\\Reconocimiento facial\\img\\colaborador.png",
21             "E:\\Reconocimiento facial\\img\\face.jpg",
22             "E:\\Reconocimiento facial\\img\\facial.png",
23             "E:\\Reconocimiento facial\\img\\data.png",
24             "E:\\Reconocimiento facial\\img\\foto.png",
25         ]
26
27         self.images = [Image.open(img_path).resize((220, 220), Image.ADAPTIVE) for img_path in img_paths]
28         self.photoimgs = [ImageTk.PhotoImage(img) for img in self.images]
29
30         # Configurar la fuente
31         button_font = ("Helvetica", 12, "bold")
32
33         # Datos de los botones
34         buttons_data = [
35             ("REGISTRO COLABORADOR", self.colaborador, 71.6, 300),
36             ("REGISTRAR ASISTENCIA", self.datosFaciales, 363.2, 300),
37             ("DETALLES ASISTENCIAS", self.datosAsistencia, 654.8, 300),
38             ("ENTRENAR DATOS", self.entrenarData, 960, 300),
39             ("FOTOS BD", self.abrirImg, 1238, 300),
40         ]
41
42         for i, (text, command, x, y) in enumerate(buttons_data):
43             btn = Button(self.root, text=text, image=self.photoimgs[i], compound=tk.TOP, cursor="hand2", command=command, font=button_font)
44             btn.place(x=x, y=y, width=220, height=300)
```

```
class SistemaAsistencia:

    def show_time(self, label):
        string = strftime('%H:%M:%S %p')
        label.config(text=string)
        label.after(1000, lambda: self.show_time(label))

    def abrirImg(self):
        os.startfile("data")

    def colaborador(self):
        self.ventanaDetalle = Toplevel(self.root)
        self.app = Colaborador(self.ventanaDetalle)

    def entrenarData(self):
        self.ventanaDetalle = Toplevel(self.root)
        self.app = Entrenar(self.ventanaDetalle)

    def datosFaciales(self):
        self.ventanaDetalle = Toplevel(self.root)
        self.app = MarcarAsistencia(self.ventanaDetalle)

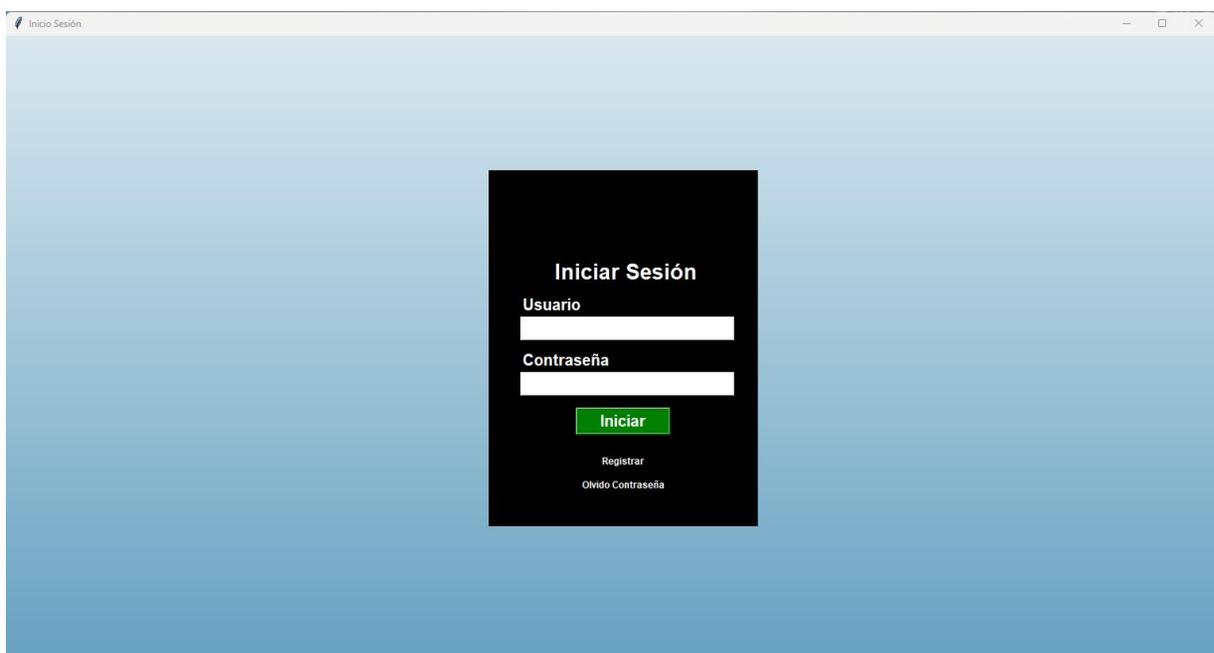
    def datosAsistencia(self):
        self.ventanaDetalle = Toplevel(self.root)
        self.app = RegistroAsistencia(self.ventanaDetalle)

    def datosSoporte(self):
        self.ventanaDetalle = Toplevel(self.root)
        self.app = Soporte(self.ventanaDetalle)

    self.root.lift() # Eleva la ventana actual al primer plano
    self.root.focus_set()
```

H1 Login del sistema

FrontEnd



BackEnd

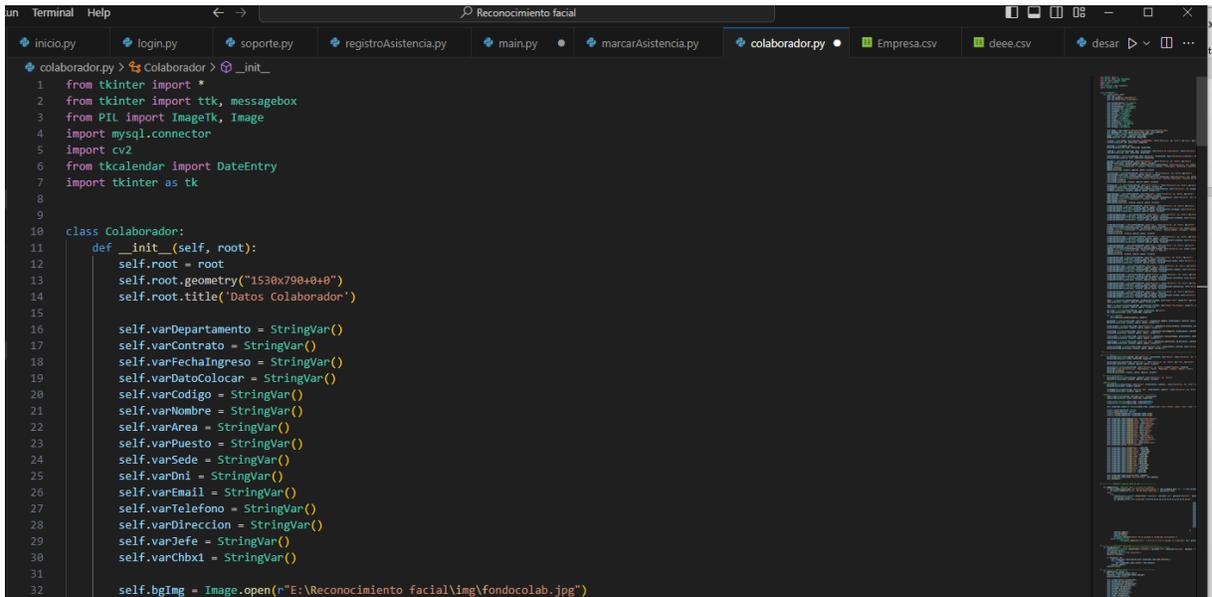
```
login.py > Login > _init_
1 from tkinter import *
2 from tkinter import ttk, messagebox
3 from PIL import ImageTk, Image
4 from main import ReconocimientoFacial
5
6 class Login:
7     def __init__(self, root):
8         self.root = root
9         self.root.title("Inicio Sesión")
10        self.root.geometry("1530x790+0+0")
11
12        self.badLogin = ImageTk.PhotoImage(file=r"E:\Reconocimiento facial\img\fondo_login.jpg")
13        lblBadLogin = Label(self.root, image=self.badLogin)
14        lblBadLogin.place(x=0, y=0, relwidth=1, relheight=1)
15
16        frame = Frame(self.root, bg="black")
17        frame.place(x=610, y=170, width=340, height=450)
18
19        imgLogin = Image.open(r"E:\Reconocimiento facial\img\login.png")
20        imgLogin = imgLogin.resize((100, 100), Image.ADAPTIVE)
21        self.photoimgLogin = ImageTk.PhotoImage(imgLogin)
22        lblimgLogin = Label(image=self.photoimgLogin, bg="black", borderwidth=0)
23        lblimgLogin.place(x=730, y=180, width=100, height=100)
24
25        iniSess = Label(frame, text="Iniciar Sesión", font=("Helvetica", 20, "bold"), fg="white", bg="black")
26        iniSess.place(x=80, y=110)
27
28        usuario = Label(frame, text="Usuario", font=("Helvetica", 15, "bold"), fg="white", bg="black")
29        usuario.place(x=40, y=155)
30        self.txtusuario = ttk.Entry(frame, font=("Helvetica", 15, "bold"))
31        self.txtusuario.place(x=40, y=185, width=270)
32
33        contrasena = Label(frame, text="Contraseña", font=("Helvetica", 15, "bold"), fg="white", bg="black")
34        contrasena.place(x=40, y=225)
35        self.txtContrasena = ttk.Entry(frame, font=("Helvetica", 15, "bold"), show="*")
36        self.txtContrasena.place(x=40, y=255, width=270)
37        self.txtContrasena.bind("<Return>", self.iniciar)
38
39        btnLogin = Button(frame, command=self.iniciar, text="Iniciar", font=("Helvetica", 15, "bold"), bd=3, relief=RIDGE, fg="white", bg="green")
40        btnLogin.place(x=110, y=300, width=120, height=35)
```

H3 Registro Colaborador

FrontEnd



BackEnd

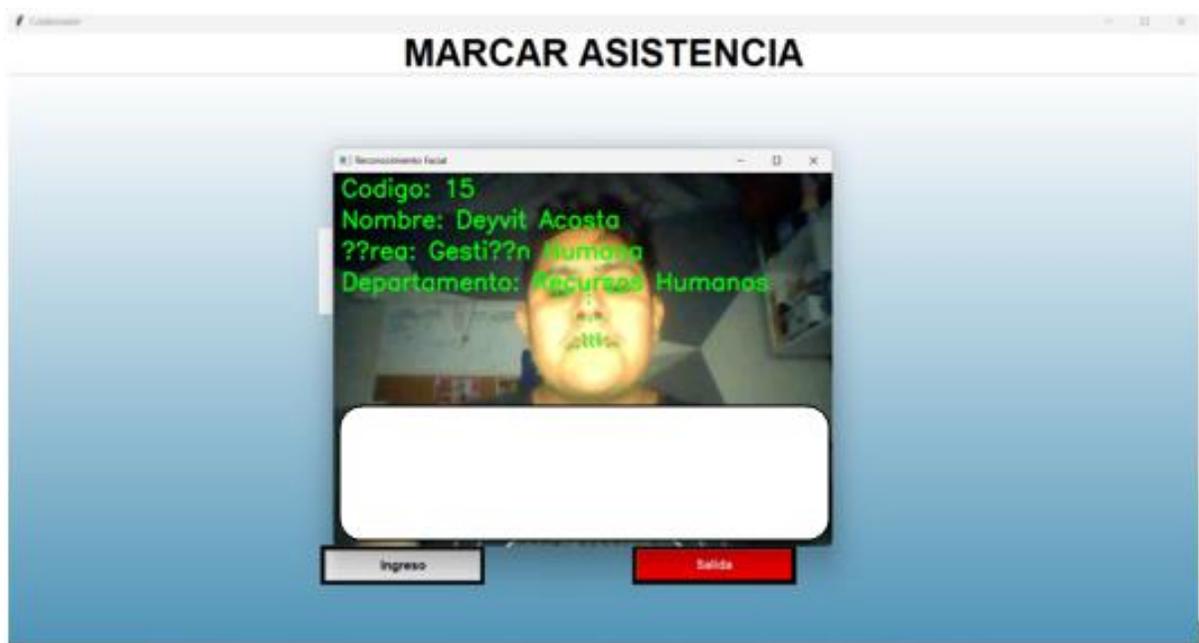


```
Inicio.py | login.py | soporte.py | registroAsistencia.py | main.py | marcarAsistencia.py | colaborador.py | Empresa.csv | deee.csv | desarrollo.py | entrenar.py
colaborador.py > Colaborador > @ _init_
10 class Colaborador:
11     def __init__(self, root):
12         colaboradorIEntry.grid(row=3, column=1, padx=10, pady=5, sticky=W)
13
14         colaboradorDireLabel = Label(InfoColabFrame, text="Dirección:", font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="white")
15         colaboradorDireLabel.grid(row=3, column=5, padx=10, pady=5, sticky=W)
16         colaboradorDireEntry = ttk.Entry(InfoColabFrame, width=20, textvariable=self.varDireccion, font=("Helvetica", 12))
17         colaboradorDireEntry.grid(row=3, column=6, padx=10, pady=5, sticky=W)
18
19         colaboradorJefeLabel = Label(InfoColabFrame, text="Jefe:", font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="white")
20         colaboradorJefeLabel.grid(row=1, column=5, padx=10, pady=5, sticky=W)
21         colaboradorJefeEntry = ttk.Entry(InfoColabFrame, width=20, textvariable=self.varJefe, font=("Helvetica", 12))
22         colaboradorJefeEntry.grid(row=1, column=6, padx=10, pady=5, sticky=W)
23
24         chbx1 = tk.Radiobutton(InfoColabFrame, variable=self.varChbx1, text="Añadir Foto", value="Yes", bg="white", font=("Helvetica", 12))
25         chbx1.grid(row=2, column=7, padx=10, pady=5, sticky=tk.W)
26
27         chbx2 = tk.Radiobutton(InfoColabFrame, variable=self.varChbx2, text="Añadir Foto Despues", value="No", bg="white", font=("Helvetica", 12))
28         chbx2.grid(row=3, column=7, padx=10, pady=5, sticky=tk.W)
29
30         btn_frame = tk.Frame(InfoColabFrame, bd=0, relief=RIDGE, bg="white")
31         btn_frame.place(x=120, y=155, width=1000, height=50)
32
33         for i in range(7):
34             btn_frame.grid_columnconfigure(i, weight=1)
35
36         guardarBtn = tk.Button(btn_frame, text="Guardar", command=self.addData, borderwidth=2, width=10, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
37         guardarBtn.grid(row=0, column=1, padx=5, pady=5, sticky="ew")
38
39         actualizarBtn = tk.Button(btn_frame, text="Actualizar", command=self.actualizarDatos, borderwidth=2, width=10, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
40         actualizarBtn.grid(row=0, column=2, padx=5, pady=5, sticky="ew")
41
42         eliminarBtn = tk.Button(btn_frame, text="Eliminar", command=self.borrarRegistro, borderwidth=2, width=10, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
43         eliminarBtn.grid(row=0, column=3, padx=5, pady=5, sticky="ew")
44
45         reiniciarBtn = tk.Button(btn_frame, text="Reiniciar", command=self.reiniciarCampos, borderwidth=2, width=10, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
46         reiniciarBtn.grid(row=0, column=4, padx=5, pady=5, sticky="ew")
47
48         tomarFotoBtn = tk.Button(btn_frame, text="Tomar Foto", command=self.generarFoto, borderwidth=2, width=10, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
49         tomarFotoBtn.grid(row=0, column=5, padx=5, pady=5, sticky="ew")
50
51         actualizarFotoBtn = tk.Button(btn_frame, text="Actualizar Foto", borderwidth=2, width=10, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
52         actualizarFotoBtn.grid(row=0, column=6, padx=5, pady=5, sticky="ew")
53
54 #
55 #----- Buscan-----
56
```

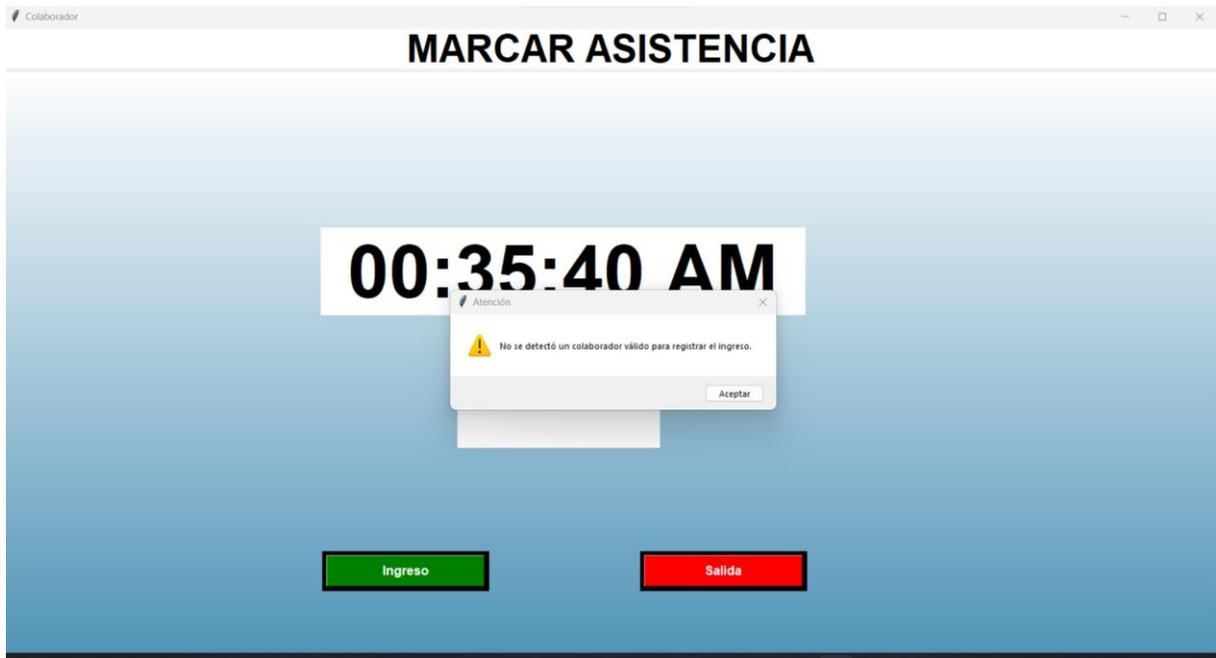
```
Inicio.py | login.py | soporte.py | registroAsistencia.py | main.py | marcarAsistencia.py | colaborador.py | Empresa.csv | deee.csv | desarrollo.py | entrenar.py
colaborador.py > Colaborador > @ _init_
11 class Colaborador:
12     def __init__(self, root):
13
14         buscarCmb=ttk.Combobox(buscarFrame, font=("Helvetica", 12, "bold"), state="readonly", width=15)
15         buscarCmb["values"]=["Selecciona", "Departamento", "Fecha", "Modalidad", "Codigo", "Nombre", "Area"]
16         buscarCmb.current(0)
17         buscarCmb.grid(row=0, column=1, padx=2, pady=10, sticky=W)
18
19         buscarEntry=ttk.Entry(buscarFrame, width=15, font=("Helvetica", 12, "bold"))
20         buscarEntry.grid(row=0, column=2, padx=10, pady=5, sticky=W)
21
22         buscarBtn=Button(buscarFrame, text="Buscar", borderwidth=2, width=12, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
23         buscarBtn.grid(row=0, column=4, padx=4)
24
25         verTodoBtn=Button(buscarFrame, text="Ver Todo", borderwidth=2, width=12, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
26         verTodoBtn.grid(row=0, column=5, padx=4)
27
28         tabla_frame=Frame(IzgFrame, bd=2, bg="white", relief=RIDGE)
29         tabla_frame.place(x=5, y=310, width=1445, height=320)
30
31         scroll_x=ttk.Scrollbar(tabla_frame, orient=HORIZONTAL)
32         scroll_y=ttk.Scrollbar(tabla_frame, orient=VERTICAL)
33
34         self.colaborador_tabla=ttk.Treeview(tabla_frame, column=("dep","cont","fecha","dato","cod","nomb","are","pue","sed","dni","email","tlf","dire","jf","ch","show"), xscrollcommand=scroll_x.pack(side=BOTTOM, fill=X))
35         scroll_x.pack(side=BOTTOM, fill=X)
36         scroll_y.pack(side=RIGHT, fill=Y)
37         scroll_x.config(command=self.colaborador_tabla.xview)
38         scroll_y.config(command=self.colaborador_tabla.yview)
39
40         self.colaborador_tabla.heading("dep", text="Departamento")
41         self.colaborador_tabla.heading("cont", text="Contrato")
42         self.colaborador_tabla.heading("fecha", text="Fecha")
43         self.colaborador_tabla.heading("dato", text="Modalidad")
44         self.colaborador_tabla.heading("cod", text="Codigo")
45         self.colaborador_tabla.heading("nomb", text="Nombre")
46         self.colaborador_tabla.heading("are", text="Area")
47         self.colaborador_tabla.heading("pue", text="Puesto")
48         self.colaborador_tabla.heading("sed", text="Sede")
49         self.colaborador_tabla.heading("dni", text="DNI")
50         self.colaborador_tabla.heading("email", text="Email")
51         self.colaborador_tabla.heading("tlf", text="Telefono")
52         self.colaborador_tabla.heading("dire", text="Direccion")
53         self.colaborador_tabla.heading("jf", text="Jefe")
54         self.colaborador_tabla.heading("ch", text="Estado Foto")
55         self.colaborador_tabla["show"]="headings"
56
```


H4. Registrar asistencia

FrontEnd







BackEnd

```
marcarAsistencia.py > MarcarAsistencia > atencion
1 import cv2
2 import mysql.connector
3 from tkinter import Tk, Label, Button, messagebox
4 from PIL import ImageTk, Image
5 from datetime import datetime
6 import time
7 from time import strftime
8
9
10 class MarcarAsistencia:
11     def __init__(self, root):
12         self.root = root
13         self.root.geometry("1530x790+0+0")
14         self.root.title('colaborador')
15
16
17         tituloLbl = Label(self.root, text="MARCAR ASISTENCIA", font=("Helvetica", 36, "bold"), fg='black', bg='white')
18         tituloLbl.place(x=0, y=0, width=1530, height=50)
19
20         self.imgTop = Image.open("E:\Reconocimiento facial\img\Fondo_login.jpg")
21         self.imgRITop = self.imgTop.resize((1530, 790), Image.LANCZOS)
22         self.photoimgTop = ImageTk.PhotoImage(self.imgRITop)
23
24         f_lbl = Label(self.root, image=self.photoimgTop)
25         f_lbl.place(x=0, y=55, width=1530, height=790)
26
27
28         btnIngreso = Button(f_lbl, text="Ingreso", command=lambda: self.registrar_asistencia("Ingreso"), cursor="hand2", font=("Helvetica", 12, "bold"), fg='white', bg='green')
29         btnIngreso.place(x=400, y=600, width=200, height=40)
30
31         btnSalida = Button(f_lbl, text="Salida", command=lambda: self.registrar_asistencia("Salida"), cursor="hand2", font=("Helvetica", 12, "bold"), fg='white', bg='red')
32         btnSalida.place(x=800, y=600, width=200, height=40)
33
34         self.face_detected = False
35
36         lbl = Label(self.root, font=("Helvetica", 70, "bold"), fg='black', bg='white')
37         lbl.place(x=400, y=250, width=610, height=110)
38         self.hora(lbl)
39
40     def hora(self, label):
41         string = strftime('%M:%M:%S %p')
42         label.config(text=string)
43         label.after(1000, lambda: self.hora(label))
44
45     def registrar_asistencia(self, estado):
46         if self.face_detected:
47             return
48         try:
```

```

marcarAsistencia.py > MarcarAsistencia > atencion
10 class MarcarAsistencia:
11     def __init__(self, root):
12         btnIngreso.place(x=400, y=500, width=200, height=40)
13
14         btnSalida = Button(f_lbl, text="Salida", command=lambda: self.registrar_asistencia("Salida"), cursor="hand2", font=("Helvetica", 12, "bold"), fg='white', bg='red')
15         btnSalida.place(x=800, y=600, width=200, height=40)
16
17         self.face_detected = False
18
19         lbl = Label(self.root, font=("Helvetica", 70, "bold"), fg='black', bg='white')
20         lbl.place(x=400, y=250, width=610, height=110)
21         self.hora(lbl)
22
23     def hora(self, label):
24         string = strftime("%H:%M:%S %p")
25         label.config(text=string)
26         label.after(1000, lambda: self.hora(label))
27
28     def registrar_asistencia(self, estado):
29         if self.face_detected:
30             return
31         try:
32             def graficar(img, classifier, scaleFactor, minNeighbors, color, text, clf):
33                 imgGris = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
34                 características = classifier.detectMultiScale(imgGris, scaleFactor, minNeighbors)
35
36                 coordenadas = []
37
38                 for (x, y, w, h) in características:
39                     cv2.rectangle(img, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 3)
40                     id, predict = clf.predict(imgGris[y:y + h, x:x + w])
41                     confid = int((100 * (1 - predict / 300)))
42                     conector = mysql.connector.connect(host="localhost", username="root", password="deyvit12", database="reconocimiento_facial_db")
43                     cur = conector.cursor()
44
45                     cur.execute("SELECT nombre FROM colaborador WHERE cod= %s", (id,))
46                     n = cur.fetchone()
47                     n = "+" .join(n) if n else "Desconocido"
48
49                     cur.execute("SELECT area FROM colaborador WHERE cod= %s", (id,))
50                     a = cur.fetchone()
51                     a = "+" .join(a) if a else "Desconocido"
52
53                     cur.execute("SELECT departamento FROM colaborador WHERE cod= %s", (id,))
54                     d = cur.fetchone()
55                     d = "+" .join(d) if d else "Desconocido"
56
57                     cur.execute("SELECT cod FROM colaborador WHERE cod= %s", (id,))
58                     c = cur.fetchone()

```

```

marcarAsistencia.py > MarcarAsistencia > atencion
10 class MarcarAsistencia:
11     def registrar_asistencia(self, estado):
12         def graficar(img, classifier, scaleFactor, minNeighbors, color, text, clf):
13             cv2.putText(img, f"Código: {c}", (x, y - 75), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.8, (255, 255, 255), 3)
14             cv2.putText(img, f"Área: {a}", (x, y - 55), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.8, (255, 255, 255), 3)
15             cv2.putText(img, f"Nombre: {n}", (x, y - 30), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.8, (255, 255, 255), 3)
16             cv2.putText(img, f"Departamento: {d}", (x, y - 5), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.8, (255, 255, 255), 3)
17             self.atencion(c, a, n, d, estado)
18             self.face_detected = True
19
20         else:
21             cv2.rectangle(img, (x, y), (x + w, y + h), (0, 0, 255), 3)
22             cv2.putText(img, "Persona Desconocida", (x, y - 5), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.8, (255, 255, 255), 3)
23
24         coordenadas = [x, y, w, h]
25
26         return coordenadas
27
28     def reconocer(img, clf, faceCascade):
29         coordenadas = graficar(img, faceCascade, 1.1, 10, (255, 25, 255), "Face", clf)
30         return img
31
32     faceCascade = cv2.CascadeClassifier("haarcascade_frontalface_default.xml")
33     clf = cv2.face.LBPHFaceRecognizer_create()
34     clf.read("clasificador.xml")
35
36     video = cv2.VideoCapture(0)
37
38     frame_count = 0
39     start_time = time.time()
40     while not self.face_detected and time.time() - start_time < 5:
41         ret, img = video.read()
42         img = reconocer(img, clf, faceCascade)
43         cv2.imshow("Bienvenido al Sistema de Identificación Facial!", img)
44
45         frame_count += 1
46         if cv2.waitKey(1) == 13:
47             break
48
49     video.release()
50     cv2.destroyAllWindows()
51 except Exception as e:
52     print(f"Error in face recognition: {e}")
53
54     def atencion(self, c, a, n, d, estado):
55         try:
56             conector = mysql.connector.connect(
57                 host="localhost",

```

Entrenamiento de la red, neuronal

```
CNN > entrenamientoCNN.py > ...
1
2 import tensorflow as tf
3 from tensorflow import keras
4 from keras.models import Sequential
5 from keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense, Dropout
6 from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
7
8 directorioEntrenamiento = 'dataset/entrenamiento'
9 directorioValidacion = 'dataset/validacion'
10
11 generadorEntrenamiento = ImageDataGenerator(
12     rescale=1./255,
13     rotation_range=45,
14     width_shift_range=0.3,
15     height_shift_range=0.3,
16     shear_range=0.3,
17     zoom_range=0.3,
18     horizontal_flip=True,
19     brightness_range=[0.8, 1.2],
20     channel_shift_range=30.0,
21     fill_mode='nearest'
22 )
23
24 generadorValidacion = ImageDataGenerator(rescale=1./255)
25
26 generadorEntrenamientoFlujo = generadorEntrenamiento.flow_from_directory(
27     directorioEntrenamiento,
28     target_size=(150, 150),
29     batch_size=32,
30     class_mode='categorical'
31 )
32
33 generadorValidacionFlujo = generadorValidacion.flow_from_directory(
34     directorioValidacion,
35     target_size=(150, 150),
36     batch_size=32,
37     class_mode='categorical'
38 )
39
40 modelo = Sequential()
41
42 modelo.add(Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(150, 150, 3)))
43 modelo.add(MaxPooling2D((2, 2)))
44 modelo.add(Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'))
45 modelo.add(MaxPooling2D((2, 2)))
46 modelo.add(Conv2D(128, (3, 3), activation='relu'))
47 modelo.add(MaxPooling2D((2, 2)))
48 modelo.add(Flatten())
49 modelo.add(Dense(512, activation='relu'))
50 modelo.add(Dropout(0.5))
```

Resultado de entrenamiento

Predictor Spoofing

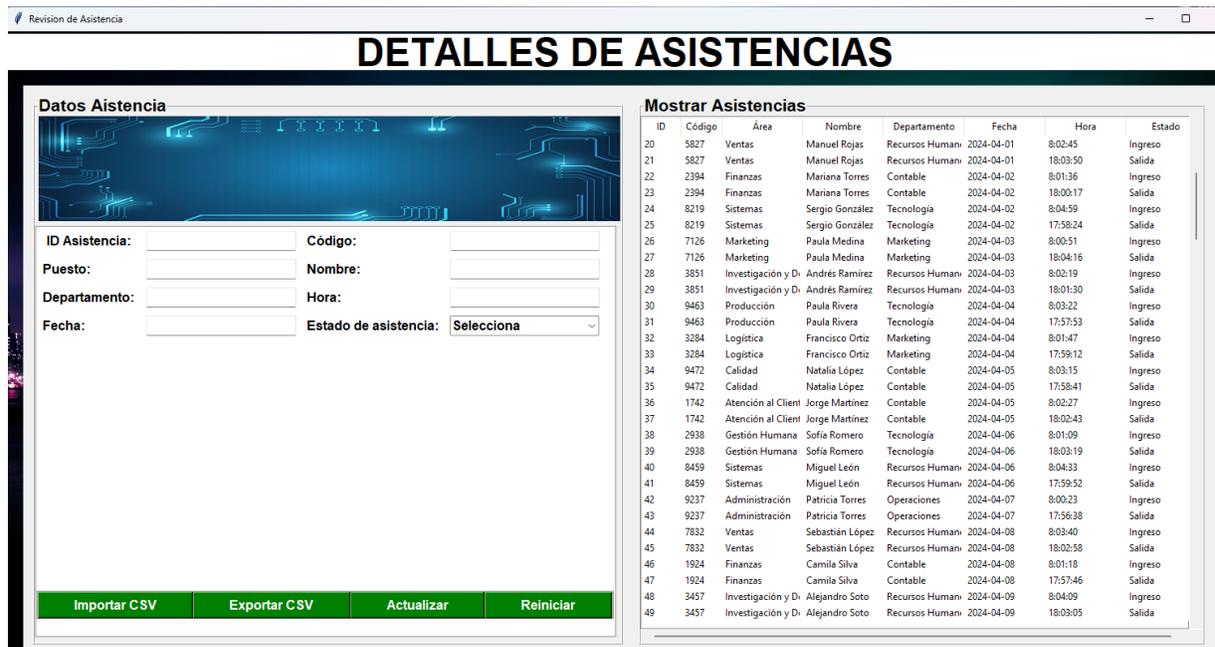
```
def predecirSpoofing(self, frame):
    imgRgb = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    imgArray = np.array(imgRgb, dtype=np.float32)
    imgRedimensionada = cv2.resize(imgArray, (150, 150))
    imgRedimensionada = imgRedimensionada / 255.0
    imgPreprocesada = np.expand_dims(imgRedimensionada, axis=0)

    pred = modeloSpoofing.predict(imgPreprocesada)
    print(f"Predicciones: {pred}")

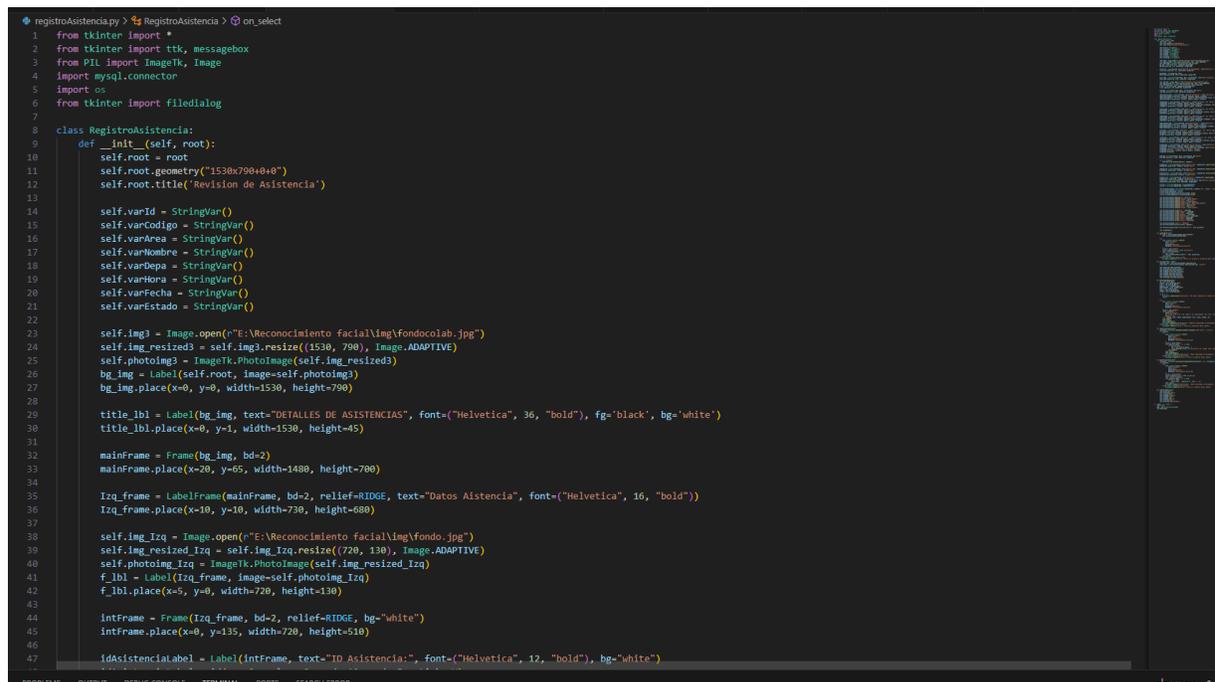
    clase = np.argmax(pred, axis=1)[0]
```

H5. Detalles de asistencias

FrontEnd



BackEnd



```

registroAsistencia.py > RegistroAsistencia > __init__
8 class RegistroAsistencia:
9     def __init__(self, root):
10
11         for i in range(4):
12             btnFrame.grid_columnconfigure(i, weight=1)
13
14         btnImportar = Button(btnFrame, text="Importar CSV", command=self.importarLibroCsv, borderwidth=2, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
15         btnImportar.grid(row=0, column=0, sticky="nsew")
16
17         btnExportar = Button(btnFrame, text="Exportar CSV", command=self.exportarLibroCsv, borderwidth=2, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
18         btnExportar.grid(row=0, column=1, sticky="nsew")
19
20         btnActualizar = Button(btnFrame, text="Actualizar", command=self.actualizarDatos, borderwidth=2, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
21         btnActualizar.grid(row=0, column=2, sticky="nsew")
22
23         btnReiniciar = Button(btnFrame, text="Reiniciar", command=self.limpiarCampos, borderwidth=2, font=("Helvetica", 12, "bold"), bg="green", fg="white")
24         btnReiniciar.grid(row=0, column=3, sticky="nsew")
25         tablaFrame = LabelFrame(mainFrame, bd=2, relief=RIDGE, text="Mostrar Asistencias", font=("Helvetica", 16, "bold"))
26         tablaFrame.place(x=760, y=10, width=700, height=600)
27
28         scrollbar = Scrollbar(tablaFrame, orient=HORIZONTAL)
29         scrollbar.grid(row=1, column=0, sticky="nsew")
30
31         self.AsistenciaTable = ttk.Treeview(tablaFrame, columns=("id", "codigo", "area", "nombre", "departamento", "fecha", "hora", "estado"), xscrollcommand=scrollbar.set, yscrollcommand=scrollbar.set)
32         scrollbar.pack(side=BOTTOM, fill=X)
33         scrollbar.pack(side=RIGHT, fill=Y)
34         scrollbar.config(command=self.AsistenciaTable.xview)
35         scrollbar.config(command=self.AsistenciaTable.yview)
36
37         self.AsistenciaTable.heading("id", text="ID")
38         self.AsistenciaTable.heading("codigo", text="Código")
39         self.AsistenciaTable.heading("area", text="Área")
40         self.AsistenciaTable.heading("nombre", text="Nombre")
41         self.AsistenciaTable.heading("departamento", text="Departamento")
42         self.AsistenciaTable.heading("fecha", text="Fecha")
43         self.AsistenciaTable.heading("hora", text="Hora")
44         self.AsistenciaTable.heading("estado", text="Estado")
45
46         self.AsistenciaTable.column("id", width=50)
47         self.AsistenciaTable.column("codigo", width=50)
48         self.AsistenciaTable.column("area", width=100)
49         self.AsistenciaTable.column("nombre", width=100)
50         self.AsistenciaTable.column("departamento", width=100)
51         self.AsistenciaTable.column("fecha", width=100)
52         self.AsistenciaTable.column("hora", width=100)
53         self.AsistenciaTable.column("estado", width=100)
54
55         self.AsistenciaTable["show"] = "headings"

```

```

registroAsistencia.py > RegistroAsistencia > __init__
8 class RegistroAsistencia:
177     def actualizarDatos(self):
178         """ (codigo, area, nombre, departamento, hora, fecha, estado, id)
179         """
180         conn.commit()
181         conn.close()
182         self.cargarDatos()
183         messagebox.showinfo("Actualización", "Registro actualizado correctamente")
184     except mysql.connector.Error as err:
185         messagebox.showerror("Error", f"Error al actualizar datos: {err}")
186
187     def importarLibroCsv(self):
188         file_path = filedialog.askopenfilename(filetypes=[("CSV files", "*.csv")])
189         if file_path:
190             try:
191                 conn = mysql.connector.connect(
192                     host="localhost",
193                     user="root",
194                     password="deyvit12",
195                     database="reconocimiento_facial_db"
196                 )
197                 cursor = conn.cursor()
198                 with open(file_path, 'r') as file:
199                     for line in file:
200                         row = line.strip().split(',')
201                         cursor.execute("INSERT INTO asistencia (id, codigo, area, nombre, departamento, hora, fecha, estado) VALUES (%s, %s, %s, %s, %s, %s, %s)", row)
202                 conn.commit()
203                 conn.close()
204                 self.cargarDatos()
205                 messagebox.showinfo("Importación", "Datos importados correctamente")
206             except mysql.connector.Error as err:
207                 messagebox.showerror("Error", f"Error al importar datos: {err}")
208
209     def exportarLibroCsv(self):
210         file_path = filedialog.asksaveasfilename(defaultextension=".csv", filetypes=[("CSV files", "*.csv")])
211         if file_path:
212             try:
213                 conn = mysql.connector.connect(
214                     host="localhost",
215                     user="root",
216                     password="deyvit12",
217                     database="reconocimiento_facial_db"
218                 )
219                 cursor = conn.cursor()
220                 cursor.execute("SELECT * FROM asistencia")
221                 rows = cursor.fetchall()
222                 with open(file_path, 'w') as file:
223                     for row in rows:

```

H6. Entrenamiento de datos

FrontEnd

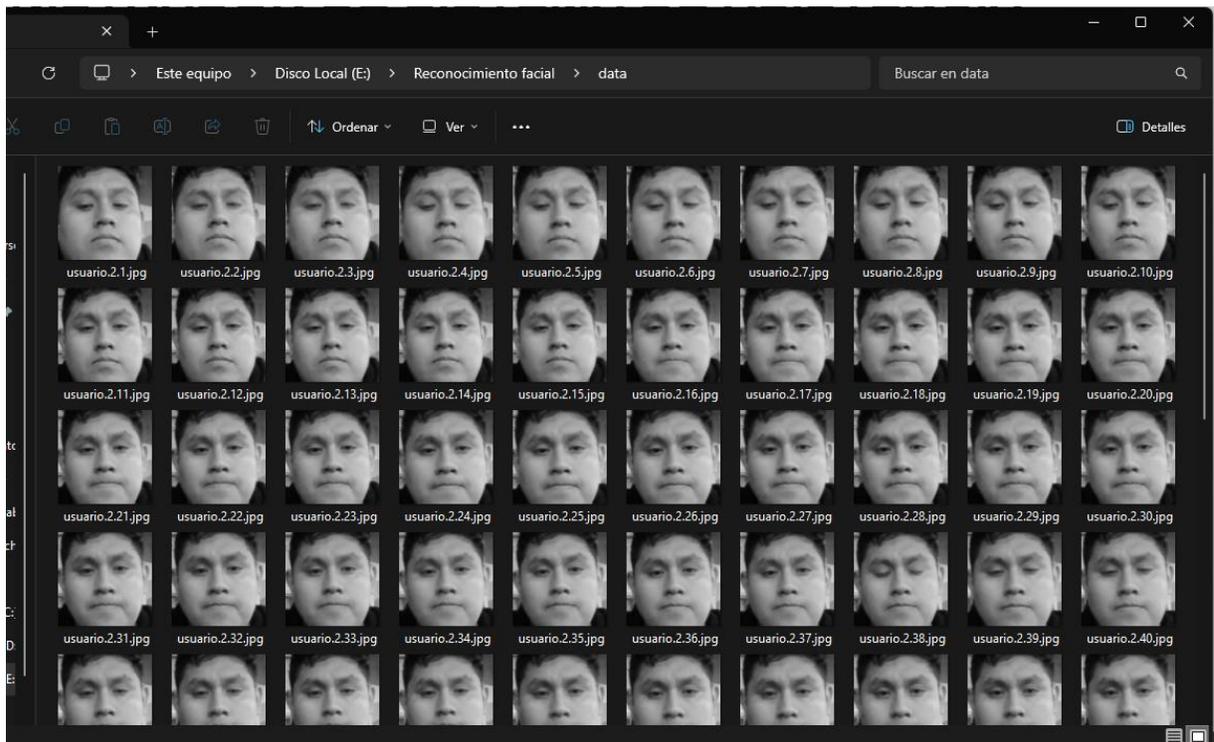


BackEnd

```
1 import tkinter as tk
2 from tkinter import ttk, messagebox
3 from PIL import ImageTk, Image
4 import cv2
5 import os
6 import numpy as np
7
8
9 class Entrenar:
10     def __init__(self, root):
11         self.root = root
12         self.root.geometry("1530x790+0+0")
13         self.root.title("Sistema de Reconocimiento Facial")
14
15         title_lbl = tk.Label(self.root, text="ENTRENAR DATOS", font=("Helvetica", 36, "bold"), fg="black", bg="white")
16         title_lbl.pack(fill=tk.X, pady=(10, 0))
17
18         self.imgTop = Image.open("E:\Reconocimiento facial\img\fondo.jpg")
19         self.imgR1Top = self.imgTop.resize((1530, 325), Image.ADAPTIVE)
20         self.photoIngTop = ImageTk.PhotoImage(self.imgR1Top)
21         f_lbl_top = tk.Label(self.root, image=self.photoIngTop)
22         f_lbl_top.pack(fill=tk.X)
23
24         self.train_button = tk.Button(self.root, text="Entrenar Datos", command=self.entrenar)
25         self.train_button.pack(pady=(10, 20), padx=20, fill=tk.X)
26
27         self.imgBtm = Image.open("E:\Reconocimiento facial\img\fondo.jpg")
28         self.imgR1Btm = self.imgBtm.resize((1530, 325), Image.ADAPTIVE)
29         self.photoIngBtm = ImageTk.PhotoImage(self.imgR1Btm)
30         f_lbl_btm = tk.Label(self.root, image=self.photoIngBtm)
31         f_lbl_btm.pack(fill=tk.X, pady=(10, 0))
32
33         style = ttk.Style()
34         style.configure("TButton",
35                         font=("Times New Roman", 25, "bold"),
36                         foreground="black",
37                         background="darkblue",
38                         padding=10)
39         style.map("TButton",
40                 background=[('active', 'darkblue')],
41                 foreground=[('active', 'white')])
42
43     def entrenar(self):
44         datosDr = "data"
45         path = [os.path.join(datosDr, file) for file in os.listdir(datosDr)]
46
47         caras = []
```

H7. Fotos de Base de datos

FrontEnd



Anexo 13. Reporte de similitud en software Turnitin

Figura 20: Reporte de Similitud Turnitin.

The screenshot shows a Turnitin report interface. The main document content is as follows:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
Redes Neuronales Convolucionales para mejorar el Registro de asistencia en una empresa privada en Lima Sur
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero de Sistemas
AUTOR:
Acosta Coronado Deyvit Martín (orcid.org/0000-0001-9887-8118)
ASESOR:
Ing. Román Nano, Franklin Rodolfo (orcid.org/0000-0001-7307-6993)
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Sistemas de Información y Comunicaciones
LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

The right sidebar shows a 'Resumen de coincidencias' (Summary of matches) with a total similarity of 13%. The matches are listed as follows:

Rank	Match	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
7	Entregado a consultori... Trabajo del estudiante	<1 %

At the bottom of the interface, it shows 'Página: 1 de 40', 'Número de palabras: 7358', and 'Versión solo texto del informe'. The Windows taskbar at the very bottom shows the date as 1/06/2024 and the time as 08:17.