



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

TEMA:

Prototipo de software para el registro de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, utilizando autenticación biométrica con reconocimiento facial.

AUTORES:

**Núñez Ramírez, Diego Alejandro
Lino Maridueña, Hansel Alfredo**

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

TUTOR:

Ing. Sosa Rendón, Ismael Alberto

**Guayaquil, Ecuador
9 de septiembre del 2025.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de integración curricular fue realizado en su totalidad por **Núñez Ramírez, Diego Alejandro y Lino Maridueña, Hansel Alfredo**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación**.

f. _____
Sosa Rendón, Ismael Alberto

Guayaquil, a los 9 días del mes de septiembre del año 2025



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

**Yo, Núñez Ramírez, Diego Alejandro
Lino Maridueña, Hansel Alfredo**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, **Prototipo de Software para el Registro de Asistencia Docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, Utilizando Autenticación Biométrica con Reconocimiento Facial**, previo a la obtención del título de Ingeniero en Ciencias de la Computación, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

Guayaquil, a los 9 días del mes de septiembre del año 2025

AUTORES

f. _____
Núñez Ramírez, Diego Alejandro

f. _____
Lino Maridueña, Hansel Alfredo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

AUTORIZACIÓN

**Yo, Núñez Ramírez, Diego Alejandro
Lino Maridueña, Hansel Alfredo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular, **Prototipo de Software para el Registro de Asistencia Docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, Utilizando Autenticación Biométrica con Reconocimiento Facial**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría

Guayaquil, a los 9 días del mes de septiembre del año 2025

AUTORES

f. _____
Núñez Ramírez, Diego Alejandro

f. _____
Lino Maridueña, Hansel Alfredo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

REPORTE ANTIPLAGIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

DiegoNunezHanselLino_TIC_FINAL (2)

2%
Textos
sospechosos



Nombre del documento: DiegoNunezHanselLino_TIC_FINAL (2).docx
ID del documento: 6f756107a90d30f874a38aac7b958dfbc2217d3b
Tamaño del documento original: 2,25 MB

Depositante: Ismael Alberto Sosa Rendon
Fecha de depósito: 19/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 19/8/2025

f. _____
Sosa Rendón, Ismael Alberto

AGRADECIMIENTO

Quiero dar gracias personalmente a todas las personas que me han apoyado en el desarrollo de este proyecto de titulación, a mi familia y a mis amigos. Mis padres que fueron un pilar importante desde el comienzo de esta carrera, mis hermanos que son un ejemplo para seguir y me han enseñado lo que es ser trabajador y luchar por mis sueños. A mis profesores de carrera que me dieron las bases y los conocimientos y a mi tutor de tesis, por ser un guía excelente y paciente, que con su orientación permitió que mi compañero y yo desarrolláramos este proyecto con claridad y sin contratiempos. Agradezco a la universidad por abrirme las puertas y proporcionarme las herramientas, los espacios y las oportunidades que hicieron posible este logro, así como al personal académico y administrativo que, con su apoyo silencioso, facilitó cada etapa del proceso. A mis amigos, gracias por el aliento brindado en los días más difíciles y por celebrar cada avance. Y, sobre todo, doy gracias a Dios por haberme acompañado en toda mi trayectoria universitaria, por iluminar mi mente fortalecer mi voluntad y sostener mis pasos, cada logro alcanzado ha sido por su gracia. Me llevo aprendizajes que guiarán mi vida profesional y personal a partir de hoy

Diego Núñez

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme brindado las fuerzas necesarias para haber llegado hasta esta etapa de mi vida y poder seguir avanzando cada vez más, agradezco a mi tutor de proyecto por su guía, paciencia, observaciones y por habernos acompañado en este proceso. Su experiencia y dedicación fueron una herramienta fundamental para el desarrollo de este valioso proyecto de titulación. Agradezco a mi compañero de proyecto por haber compartido una etapa importante, por su compromiso, apoyo constante y trabajo duro en equipo fueron un pilar fundamental para el desarrollo de este. Estoy agradecido y orgulloso de haber pertenecido a esta prestigiosa universidad, por haberme brindado los recursos y espacios necesarios durante mi etapa académica, agradezco a cada uno de mis profesores por brindarme los conocimientos adquiridos durante todo el periodo académico. Gracias a mis amigos por el apoyo recibido especialmente gracias a alguien en especial, por ser parte de mi inspiración, por sus valiosos consejos, compañía y su forma de ver la vida me recordaron lo importante que es seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Finalmente agradezco a mi familia por ser parte de esto, por el apoyo y sacrificio constante, porque nunca me dejaron caer incluso en momentos complicados, son mi motivación y siempre estaré agradecido, eso me ayuda a seguir adelante y mejorando en cada momento.

Hansel Lino M

DEDICATORIA

Este de proyecto de titulación quiero dedicárselo, ante todo, a mi familia, que me apoyó desde el primer momento en que elegí la carrera de ingeniería en Ciencias de la Computación y confió en mí incluso cuando el camino se hacía cuesta arriba. A mis padres, ejemplo de vida, trabajo y perseverancia, por enseñarme con su propio esfuerzo que los sueños se construyen con disciplina diaria y con valores firmes, su fe en mí me sostuvo en los momentos más difíciles. A mis amigos, que estuvieron presentes en los altos y en los bajos, celebrando cada avance y dándome ánimo cuando las fuerzas no alcanzaban, gracias por las conversaciones, los consejos, las risas y la paciencia. Me voy profundamente agradecido con la universidad por haberme abierto las puertas, haberme brindado espacios, recursos y experiencias que hicieron posible convertir en realidad mi sueño más grande, culminar esta etapa y formarme como profesional. Y a mi perrito Brunito, compañero fiel desde el primer día, gracias por acompañarme silenciosamente en cada proyecto y recordarme, con su presencia, que la constancia también se nutre de afecto. A mis abuelitos que desde el primer día confiaron en mí y me impulsaron a seguir esta carrera, su amor incondicional y su sabiduría fue indispensable durante el recorrido de mi carrera, le estoy eternamente agradecido a ellos y me llena de felicidad hacerlos sentir orgullosos de mí. Sin cada una de las personas que aquí menciono y muchas otras que aportaron con gestos pequeños pero significativos, no hubiese sido posible completar esta etapa tan importante de mi vida. Este logro les pertenece tanto como a mí; gracias por caminar a mi lado y por creer en mí desde el principio.

Diego Núñez

DEDICATORIA

Este gran logro quiero dedicárselo a todas las personas que me acompañaron a lo largo de este periodo académico, principalmente dedicárselo a mi familia por estar ahí constantemente brindándome su apoyo incondicional, por sus buenos consejos de vida tanto en lo personal como en lo profesional, esto es el fruto de su confianza depositada desde el inicio de mi periodo académico profesional en la carrera de ingeniería en Ciencias de la Computación, quiero dedicárselo a mi madre por su esfuerzo diario y por ser mi inspiración día a día, a mi padre por haberme inculcado sus buenos conocimientos y valores para ser una gran persona, a mi hermana por acompañarme en cada una de las etapas, por ser mi compañera de curso, y por el apoyo mutuo, a mis amigos, por su apoyo sincero, por las risas y momentos compartidos en medio del cansancio, se lo dedico a mi perrito Peluchin que desde el principio tuve la idea de que tenía que estar presente en una de las etapas más importante de mi vida. También dedico este proyecto a una persona muy especial, quien estuvo a mi lado en momentos difíciles y que gracias a sus palabras sencillas pero llenas de sabiduría, me recordó la importancia de mantener la esperanza y seguir adelante. Sus consejos y su compañía fueron pilares fundamentales para mi motivación, impulsándome a no rendirme y continuar con firmeza en este camino. Sin nada más que decir finalmente, agradezco de todo corazón a todas las personas que creyeron en mí y me brindaron su apoyo incondicional, sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Hansel Lino M



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

ING. ANA CAMACHO CORONEL, MGS

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

ING. CESAR SALAZÁR, MGS

DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

ING. GALO CORNEJO GOMEZ, MGS

OPONENTE

ÍNDICE

Resumen.....	XV
Abstract	XVI
Introducción.....	2
CAPITULO 1	4
1. Planteamiento del Problema.....	4
1.1. El Problema	4
Causas y consecuencias del problema	4
Delimitación del problema	5
Formulación del problema.....	6
Evaluación del problema.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.3. Alcance	8
1.4. Justificación e Importancia.....	8
1.5. Hipótesis o pregunta de investigación.....	9
1.6. Variables.....	10
CAPITULO 2	11
2.1. Registro Biométrico.....	11
2.2. Reconocimiento Facial.....	15
2.4. Interfaz web y panel informativo.....	18
2.5. Centro de apoyo docente de la UCSG.....	18
2.6. Frontend.....	19
2.7. Backend	21
2.8. MariaDB.....	23
2.9. PHP	23
2.10. Laravel.....	24
2.11. Composer.....	25
2.12. XAMPP.....	26
CAPITULO 3.....	28
3. Metodología de Investigación	28
3.1 Enfoque de la investigación.....	28
3.2 Tipo y nivel de investigación.....	28
3.3 Diseño de la investigación.....	29
3.4 Metodología de desarrollo	29
3.5 Población y muestra	31

3.6 Procesamiento y análisis	31
CAPITULO 4.....	33
4. Análisis e interpretación de datos.....	33
4.1 Análisis del requerimiento	33
4.2 Definición de módulos a desarrollar	35
4.3 Seguridad del Sistema y Protección de Datos.....	36
CAPITULO 5.....	37
5. Propuesta Tecnológica.....	37
5.1 Funcionamiento de la solución tecnológica	37
9. Anexos	55
9.1 Entrevistas	55
Entrevista Ing. Galo cornejo (director de proyecto de vinculación).....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características de la arquitectura del prototipo	42
Tabla 2 Características del software	42
Tabla 3 Costo-Beneficio del Desarrollo	44
Tabla 4 Costo-Beneficio para la implementación	44
Tabla 5 Laptop Asus TUF Gaming A15	45
Tabla 6 Características del servidor AWS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Propuesta Tecnológica	37
Figura 2 Login del Centro de Apoyo Docente.....	38
Figura 3 Solicitud del Registro Biométrico	39
Figura 4 Ingreso de Registro Biométrico Docente	40
Figura 5 Panel de Horarios	40
Figura 6 Esquema Lógico.....	41
Figura 7 Base de datos del prototipo.....	43
Figura 8 Laptop Asus TUF Gaming A15.....	45
Figura 9 Pantalla de carga de horarios.....	46
Figura 10 Pantalla de modificación de horarios	47

Resumen

Las instituciones de educación superior enfrentan desafíos constantes para asegurar un control eficiente y resguardado de la asistencia docente. En la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), los registros actuales están sujetos al ingreso manual de credenciales, lo que puede ser susceptible a equivocaciones, suplantaciones y pérdida de datos.

El presente proyecto propone la implementación de un sistema de autenticación utilizando biometría facial para automatizar el proceso de registro de asistencia, esta propuesta permite que los docentes al ingresar al aula puedan utilizar el sistema de asistencias institucional (Centro de Apoyo Docente) mediante el escaneo de su rostro, eliminando el uso de las credenciales convencionales y reforzando la seguridad en el uso del sistema de asistencias.

Este proyecto que será un prototipo se podrá integrar con el Centro De Apoyo Docente el cual es la plataforma que se utiliza actualmente en la UCSG, con esta integración se espera no solo agilizar el tiempo y la gestión académico, sino también ofrecer una experiencia más moderna, precisa y confiable para docentes y estudiantes.

Esta propuesta no solo soluciona una necesidad puntual, sino que también plantea un modelo replicable de modernización a nivel institucional. El sistema desarrollado integra las tecnologías del reconocimiento facial para autenticación segura, interfaz web construida con React, y un backend estructurado con un Laravel, todo conectado a una base de datos MariaDB y respaldado en la nube. Esta combinación aporta eficiencia operativa, refuerza la seguridad y mejora la experiencia del docente, sentando las bases para futuras implementaciones en el entorno académico.

Abstract

Higher education institutions face constant challenges in ensuring efficient and secure attendance control. At the Catholic University of Santiago de Guayaquil (UCSG), current records are subject to manual credential entry, which can be susceptible to errors, identity theft, and data loss.

This project proposes the implementation of an authentication system using facial biometrics to automate the attendance registration process. This proposal allows faculty members to use the institutional attendance system (Teacher Support Center) upon entering the classroom by scanning their faces, eliminating the use of conventional credentials and strengthening security in the use of the attendance system.

This project, which will be a prototype, can be integrated with the Teacher Support Center, the platform currently used at UCSG. This integration is expected not only to streamline academic time and management, but also to offer a more modern, accurate, and reliable experience for faculty and students.

This proposal not only addresses a specific need but also presents a replicable model for modernization at the institutional level. The developed system integrates facial recognition technologies for secure authentication, a web interface built with React, and a backend structured with Laravel, all connected to a MariaDB database and backed up in the cloud. This combination provides operational efficiency, strengthens security, and improves the teacher experience, laying the groundwork for future implementations in the academic environment.

Introducción

La transformación digital ha diversificado procesos en el ámbito educativo, motivando a las instituciones educativas a modernizar sus metodologías de gestión, control y seguimiento académico. En este contexto es la universidad la que se enfrenta al reto de tener que modificar sus sistemas internos y darles cabida a nuevas tecnologías que tienen que proporcionar no solo una mayor eficiencia a nivel administrativo, sino también en el cumplimiento de unos estándares aceptables para sus usuarios, tanto en temas de seguridad como las opciones de uso dado que son aplicaciones a nivel interno.

En la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), el registro de asistencia docente y el acceso a determinadas plataformas de la institución dependen del uso de credenciales convencionales como usuario y contraseña, aunque cumple con su función, este mecanismo tiene limitaciones en términos de la seguridad, ya que, está sujeta a suplantación de identidad y riesgos de equivocación en ingresos manuales, lo cual pueden impactar en la eficiencia de procesos administrativos.

Ante este contexto, la presente propuesta de proyecto propone el diseño e implementación de un sistema de autenticación biométrica facial que automatice el ingreso de asistencia docente y, a su vez, sustituya las credenciales manuales de ingreso al Centro de Apoyo Docente. A través del uso del rostro como llaves acceso, tiene como objetivo eliminar la dependencia de contraseñas susceptibles a ser olvidadas o filtradas, y garantizar una experiencia de acceso más ágil, personalizada y segura para el personal docente. Este tipo de tecnología ha demostrado ser altamente confiable y prácticamente imposible de replicar.

El objetivo principal de esta propuesta es demostrar que la integración de tecnologías biométricas dentro de los procesos académicos puede fortalecer la seguridad institucional y optimizar los flujos operativos, todo ello dentro del marco de un sistema amigable, adaptable y escalable. La propuesta será evaluada en un entorno controlado dentro de la Facultad de Ingeniería, sirviendo como base para futuras implementaciones en otras áreas de la universidad.

Con este trabajo se espera no solo resolver un problema puntual de control de acceso, sino también sentar un precedente sobre cómo la innovación tecnológica puede generar valor real en la educación superior, mejorando la gestión interna y elevando el estándar de calidad institucional.

CAPITULO 1

1. Planteamiento del Problema

1.1. El Problema

En la actualidad, muchas instituciones de educación superior continúan utilizando métodos manuales o automatizados sin utilizar tecnologías más seguras para el registro de asistencia docente, lo cual conlleva una serie de limitaciones como errores humanos, demoras en la validación de datos y riesgo de suplantación de identidad. En la Facultad de Ingeniería de la UCSG, aunque existe un sistema de reconocimiento facial desarrollado previamente y una plataforma institucional para el control de asistencia docente, ambos sistemas no están integrados, lo cual no está permitiendo aprovechar el uso de ambas tecnologías para mejorar el control de asistencia.

Actualmente con la evolución de la tecnología, existen muchos tipos de mecanismos en los cuales se puede obtener las credenciales de acceso a una plataforma sin que el usuario se dé cuenta, así como también la falta de concientización por parte de los usuarios en el manejo de dichas credenciales de acceso, ocasionando falsificación o el registro por otros, errores humanos, tiempo y esfuerzo.

La integración tecnológica entre estas dos plataformas va a permitir que las autoridades académicas, docentes y estudiantes utilicen herramientas tecnológicas que mejoren su experiencia para visualizar en tiempo real si un docente ya ingresó al aula y comenzó su clase, la supervisión efectiva que facilite el seguimiento del estado de las clases y mecanismos de autenticación que permitan minimizar el riesgo de errores humanos o robo de las credenciales de acceso.

Causas y consecuencias del problema

En el presente, muchas instituciones de educación superior aún enfrentan retos

significativos en la forma en que gestionan el registro de asistencia docente. En la Facultad de Ingeniería de la UCSG, aunque se dispone de tecnologías valiosas como un sistema de reconocimiento facial previamente desarrollado y de una plataforma institucional para el control de asistencia, estos sistemas funcionan por separado. No existe una integración entre ellos, lo que representa no emplear con efectividad ambos recursos para una mejor seguridad.

Una de las causas principales de esta problemática es precisamente la falta de integración entre los sistemas existentes. El sistema de reconocimiento facial fue creado con fines específicos, pero no fue concebido originalmente como una herramienta de autenticación para otras plataformas institucionales como el Centro de Apoyo Docente.

Actualmente, el docente debe iniciar sesión en el Centro de Apoyo Docente utilizando credenciales convencionales, como usuario y contraseña, este tipo de autenticación es susceptible a ser olvidado, compartido o incluso puede ser erróneamente filtrado, lo cual representa un riesgo de seguridad que podría comprometer información académica sensible o funciones asignadas respectivas del Centro de Apoyo Docente.

Otra causa fundamental es la ausencia de una interfaz visual en tiempo real que permita monitorear el estado de las clases. En el contexto actual, ni los estudiantes ni los coordinadores académicos tienen una herramienta tecnológica que les informe automáticamente si un docente ya se encuentra en el aula y si la clase ha comenzado. Esta falta de información inmediata genera incertidumbre, desorganización y pérdida de tiempo, afectando negativamente la experiencia académica y la planificación institucional.

Delimitación del problema

Este proyecto se delimita al desarrollo e implementación de un prototipo funcional dentro

del entorno del Aula SUM un espacio específico de la Facultad de Ingeniería de la UCSG, que será utilizado como ambiente piloto para validar la viabilidad del sistema. Inicialmente se pensó integrar el sistema de reconocimiento facial existente, sin embargo, el modelo actual no puede ser llevado a la parte web y que sea de fácil integración con el actual sistema de asistencias, por lo cual se utilizarán otras librerías que se puedan enlazar con una base de datos MariaDB previamente estructurada, y se desarrollará una interfaz web que proyecte en tiempo real el estado de cada clase mediante un televisor ubicado en el lobby de la Facultad.

La elección del Aula SUM como espacio de prueba permitirá evaluar la funcionalidad y eficiencia del sistema en un entorno controlado, sin interferir en el resto de la operación académica. De esta manera, se podrá comprobar el rendimiento del sistema, recoger retroalimentación de usuarios reales y definir oportunidades de mejora antes de pensar en su escalabilidad a otras aulas o facultades.

Formulación del problema

¿Cómo puede un prototipo basado en reconocimiento facial contribuir a la transformación digital de los procesos académicos-administrativos en la Facultad de Ingeniería, fortaleciendo la gestión docente y la seguridad del acceso institucional?

Evaluación del problema

Actualmente, la Facultad de Ingeniería de la UCSG busca opciones de cómo integrar diferentes plataformas que han sido desarrolladas de diferentes proyectos, en este caso se cuenta con un sistema de reconocimiento facial y una plataforma de toma de asistencia institucional, al cual se quiere mejorar su sistema de autenticación utilizando otro tipo de autenticación más robusta, ya que el uso de credenciales tradicionales representa un riesgo de seguridad por

diferentes factores como humano o tecnológico, por lo cual el reconocimiento facial se presenta como una solución más segura y confiable, al basarse en datos biométricos únicos, esto complementado con la falta de una interfaz visual en tiempo real impide a estudiantes y personal administrativo conocer el estado de las clases, lo que puede afectar a la capacidad de gestión y reacción ante imprevistos.

La evaluación general indica que, si bien el sistema actual de reconocimiento facial existe, no permite ser integrado directamente, por lo cual se buscaran otras alternativas que existen, para una oportunidad clara de mejora a través de la integración tecnológica, que permita automatizar el registro de asistencia, fortalecer la seguridad institucional y optimizar la experiencia de usuario en la parte académica en la Facultad de Ingeniería de la UCSG.

1.2. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar e implementar un prototipo de software para el registro de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, utilizando autenticación biométrica con reconocimiento facial.

Objetivos Específicos:

- Realizar el levantamiento de información del sistema de reconocimiento facial y del sistema de registro de asistencia actual.
- Identificar las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo del prototipo e integración con el sistema de reconocimiento facial.
- Desarrollar e implementar el prototipo del sistema de asistencia docente integrado con reconocimiento facial.
- Desarrollar una interfaz web que visualice en tiempo real el estado de las clases por aula.

- Evaluar la posibilidad de integrar el sistema de autenticación biométrica como método de inicio de sesión en el Centro de Apoyo Docente, reemplazando credenciales tradicionales por una validación facial más segura.

1.3. Alcance

- El prototipo del sistema será implementado exclusivamente en el Aula SUM de la Facultad de Ingeniería de la UCSG, funcionando como entorno piloto para validar su funcionamiento antes de considerar una posible expansión a otras aulas. Esta implementación incluirá el uso de una webcam que captura el rostro del docente al ingresar, activando el sistema de reconocimiento facial.
- Se propondrá reutilizar el sistema de reconocimiento facial previamente desarrollado por la Facultad de Ingeniería, sin necesidad de construir uno nuevo desde cero, en caso de detectar incompatibilidad con alguna integración, se utilizará otra herramienta. Este sistema será integrado a una base de datos en MariaDB y alojado en servidores configurados en la nube AWS, garantizando la seguridad, integridad y respaldo de la información generada.
- Se desarrollará una interfaz web que será proyectada en un televisor en el lobby de la facultad. Esta interfaz permitirá visualizar en tiempo real el estado de las clases por aula, brindando información inmediata sobre si el docente ha ingresado o no, y servirá también como base para evaluar, a futuro, su posible integración como sistema de autenticación para el acceso al Centro de Apoyo Docente.

1.4. Justificación e Importancia

El presente proyecto surge como una propuesta tecnológica que busca transformar y modernizar el proceso de control de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, respondiendo a la necesidad de aumentar la seguridad y seguimiento de las clases docentes, integrando un

sistema de reconocimiento facial con una plataforma visual e informativa, que permitirá aumentar la seguridad de acceso del docente a su plataforma, y una supervisión en tiempo real del estado de las clases.

Uno de los elementos que destaca en esta iniciativa es su potencial para integrarse con el Centro de Apoyo Docente de la UCSG, una plataforma que actualmente requiere el ingreso de credenciales tradicionales (usuario y contraseña) para acceder a funcionalidades administrativas asignadas a cada docente. Esta modalidad implica un riesgo asociado a la posible filtración o uso indebido de contraseñas. En cambio, la incorporación de una autenticación biométrica basada en el rostro del docente elimina este riesgo, ya que proporciona un método de acceso único, no replicable y altamente seguro.

El rostro, como dato biométrico, no puede ser clonado ni falsificado fácilmente, lo que convierte a este sistema en una alternativa más robusta frente a la suplantación de identidad. Su implementación no solo mejora el control de asistencia, sino que abre la puerta a futuras aplicaciones de inicio de sesión biométrico en sistemas institucionales sensibles, fortaleciendo así la ciberseguridad y la experiencia de los usuarios.

Además, este proyecto puede funcionar como modelo replicable en otras facultades o instituciones que buscan fortalecer sus sistemas de control académico mediante tecnologías emergentes, alineándose con los objetivos de transformación digital en la educación superior.

1.5. Hipótesis o pregunta de investigación

¿La implementación de un sistema automatizado de registro de asistencia docente basado en reconocimiento facial puede mejorar la eficiencia, seguridad y transparencia del control

académico en la Facultad de Ingeniería de la UCSG?

1.6. Variables

- **Variable independiente:** Implementación del sistema de registro de asistencia con reconocimiento facial.
- **Variable dependiente:** Eficiencia y precisión del control de asistencia docente.
- Seguridad del acceso a plataformas académicas como el Centro de Apoyo Docente.

CAPITULO 2

2. Marco Teórico

Las siguientes secciones, permitirán aclarar conceptos, ejemplos de investigaciones relacionadas, y demás material que complementen el presente trabajo curricular para su desarrollo e implementación.

2.1. Registro Biométrico

La biometría es la medición o el análisis de las características físicas o de comportamiento de una persona para identificarla. Según (Valasek Estenssoro, 2024) en el portal AVG con respecto a este tema, menciona que “los datos biométricos almacenados se pueden usar para autenticar a usuarios, conceder acceso a cuentas y garantizar la seguridad, así como facilitar una autorización durante otras situaciones en las que se pueda necesitar una identificación personal positiva” (Valasek Estenssoro, 2024). La relevancia de esta herramienta en entornos educativos ha incrementado debido a la necesidad de establecer mejores sistemas confiables de autenticación e identificación personal, minimizando el riesgo de posibles suplantaciones de identidad o accesos no autorizados.

2.1.1 ¿Qué sectores utilizan la biometría?

Estos datos se emplean para confirmar la identidad de los empleados, clientes y usuarios de distintos sectores. Así como también, se aplican como medida de seguridad con la finalidad de proteger dispositivos e instalaciones contra el acceso no autorizado y para evitar el robo de identidad y otros tipos de fraude (Valasek Estenssoro, 2024).

Siguiendo con (Valasek Estenssoro, 2024), estos son algunos de los sectores que usan datos biométricos:

- Sector tecnológico: los fabricantes de tecnología como Apple, Google y Samsung

utilizan datos biométricos, como el reconocimiento facial y las huellas digitales para que los clientes puedan proteger sus dispositivos, por ejemplo, Smartphone y portátiles, y evitar que otras personas puedan acceder a ellos. (Valasek Estenssoro, 2024)

- Servicios financieros: los bancos suelen usar datos biométricos como método de autenticación para verificar los inicios de sesión de una cuenta en línea, confirmar transacciones o permitir el acceso a cajeros. (Valasek Estenssoro, 2024)
- Seguridad nacional y aeropuertos: algunos datos biométricos, como el reconocimiento facial, se están utilizando en muchos aeropuertos importantes para permitir o impedir que las personas accedan al país. El Departamento de seguridad nacional de EE. UU. ha confirmado que con esta tecnología ya han impedido que miles de personas que no podían entrar en el país accedieran a través de los puntos de control fronterizos. (Valasek Estenssoro, 2024)

2.1.2 Tipos de autenticación biométrica

De acuerdo con el portal (Signaturit Group, 2025), estos datos se pueden categorizar en distintos tipos, que en su mayoría se organizan entre: **físicos y conductuales**.

Datos biométricos físicos

- Huellas dactilares: Probablemente una de las formas más antiguas y comunes de identificación biométrica, las huellas dactilares aprovechan los patrones únicos de surcos y crestas en la yema de los dedos. (Signaturit Group, 2025)
- Reconocimiento facial: Esta tecnología utiliza las características faciales, como la distancia entre los ojos o la forma de la mandíbula, para identificar a un individuo. Se ha vuelto cada vez más popular en aplicaciones de seguridad y dispositivos móviles. (Signaturit Group, 2025)
- Retina y escaneo del iris: Estas son técnicas oftálmicas que identifican patrones

únicos en la retina o el iris del ojo. Ofrecen un alto grado de precisión y se usan en entornos de alta seguridad. (Signaturit Group, 2025)

- Geometría de la mano: Este sistema captura la forma, tamaño y dimensiones de la mano para realizar una identificación. Aunque no es tan preciso como otros métodos, se utiliza en ciertos entornos industriales y de seguridad. (Signaturit Group, 2025)

Datos biométricos conductuales

- Dinámica de la firma: No solo la forma de la firma, sino también cómo una persona firma (velocidad, presión, etc.) pueden ser características identificables. (Signaturit Group, 2025)
- Patrones de tecleo: La velocidad y el ritmo que una persona utiliza al teclear en un teclado también pueden usarse para identificarla. Este método se utiliza a menudo como un segundo factor de autenticación. (Signaturit Group, 2025)
- Reconocimiento de voz: Este método utiliza las características únicas de la voz de una persona para identificarla. Va más allá del simple reconocimiento del habla y analiza patrones acústicos y tonales que son únicos para cada individuo. (Signaturit Group, 2025)

2.1.3 ¿Cómo se recopilan y procesan los datos biométricos?

La recopilación de estos datos implica tres pasos esenciales: captura, procesamiento y almacenamiento, de acuerdo con (Signaturit Group, 2025).

- Captura: En esta etapa, un sensor biométrico específico recoge la característica que se está midiendo. Por ejemplo, un escáner óptico puede capturar una huella dactilar, mientras que una cámara podría ser utilizada para el reconocimiento facial. (Signaturit Group, 2025)
- Procesamiento: Una vez capturados, los datos crudos son procesados mediante

algoritmos especializados que los convierten en información utilizable. Este proceso puede incluir la eliminación de ruido de los datos, la normalización y la extracción de características relevantes. (Signaturit Group, 2025)

- Almacenamiento: Finalmente, los datos procesados se almacenan en una base de datos segura. Dependiendo del nivel de seguridad requerido, estos datos podrían almacenarse de forma local o en un servidor protegido en la nube. (Signaturit Group, 2025)

2.1.4 Ventajas y desventajas de los datos biométricos

De manera general hay varios casos de uso positivos de los datos biométricos, pese a que su utilización puede ser sujeto de problemas de seguridad, conforme a lo dicho por (Valasek Estenssoro, 2024), entre ellas son:

- Los datos biométricos nos permiten depender menos de las contraseñas y de tener que repetir una y otra vez procedimientos de autenticación. Un análisis biométrico es mucho más rápido que otros métodos, y, además, los factores biométricos forman parte del usuario. (Valasek Estenssoro, 2024)
- Los datos biométricos son difíciles de falsificar o suplantar. Un factor físico como la huella dactilar es complejo y único, y no se puede replicar o robar tan fácilmente como un dispositivo móvil, por ejemplo, un teléfono. (Valasek Estenssoro, 2024)
- El uso de identificadores biométricos ofrece un acceso sencillo a sistemas y dispositivos. Además, es una forma práctica de controlar el acceso de usuarios particulares. Después de configurar el sistema, la autenticación es muy sencilla. (Valasek Estenssoro, 2024)

2.1.5 Desventajas o retos comunes que plantean los datos biométricos

(Valasek Estenssoro, 2024) asevera que los datos biométricos cada vez son más precisos y seguros a medida que avanza la tecnología, representa algunos riesgos y desafíos, tales como:

- **Permanencia:** normalmente, los datos biométricos no cambian en los adultos. Esto representa un problema si alguien consigue robar los datos biométricos almacenados, porque no se pueden «restablecer» como una contraseña o una clave de acceso. (Valasek Estenssoro, 2024)
- **Hackeo de datos:** aunque los datos biométricos no se pueden replicar fácilmente, cuando se hackean las bases de datos, los delincuentes obtienen acceso a los registros y pueden usarlos para conseguir acceso a cuentas. Hace tiempo que algunos expertos en seguridad demostraron que había maneras de suplantar las huellas dactilares con los registros hackeados, lo que significa que los hackers pueden hacerlo. (Valasek Estenssoro, 2024)
- **Problemas de accesibilidad:** algunos tipos de datos biométricos no se puede acceder de manera universal. Por ejemplo, una persona con alguna afección física como un miembro amputado podría no tener el mismo acceso a factores biométricos como el resto de las personas. (Valasek Estenssoro, 2024)

2.2. Reconocimiento Facial

El reconocimiento facial es una tecnología biométrica que permite identificar o verificar la identidad de una persona a partir del análisis computarizado de su rostro. De acuerdo con (Guillén, 2024), esta tecnología puede funcionar a partir de imágenes, vídeos o cualquier elemento audiovisual que capture el rostro del usuario, y se utiliza comúnmente para acceder a aplicaciones, sistemas o servicios de forma segura y sin contacto físico (Guillén, 2024).

Esta técnica se basa en la recopilación de datos biométricos únicos asociados a la forma y

proporción del rostro y la cabeza de cada individuo. A través de algoritmos de comparación facial, el sistema es capaz de analizar patrones específicos de expresión, estructura ósea y otros rasgos para contrastarlos con los datos ya almacenados en una base de datos previamente registrada. Esta verificación puede darse en dos etapas fundamentales: la primera, conocida como *onboarding* digital, en la que el sistema registra por primera vez el rostro de una persona y lo asocia a una identidad; y la segunda, la autenticación, donde el sistema compara una imagen en tiempo real con los datos existentes para autorizar o denegar el acceso (Guillén, 2024).

Entre las principales ventajas del reconocimiento facial se destaca su rapidez y facilidad de uso, permitiendo verificar la identidad de una persona de forma remota y sin necesidad de credenciales físicas. Además, ofrece una experiencia de usuario fluida y cómoda, evitando procesos manuales o demoras operativas. En cuanto a la seguridad, cada rostro es único, lo que convierte esta tecnología en una solución difícil de suplantar o vulnerar. Tal como señala Guillén (2024), este método también cumple con los estándares de *compliance* requeridos para operaciones de alto riesgo, como la firma de contratos o apertura de cuentas bancarias, lo que demuestra su robustez y fiabilidad. (Guillén, 2024)

2.3. Control de asistencia automatizado

Según el artículo redactado por (Del Mar, 2024) para la Guía Completa de Sistemas de Marcación:

Es un sistema utilizado para registrar las horas de entrada, salida y, en algunos casos, los descansos de los empleados en sus puestos de trabajo. Este sistema asegura que las empresas puedan llevar un registro preciso de la cantidad de tiempo que sus empleados están en el trabajo, lo que es fundamental para calcular salarios, gestionar la productividad y cumplir con las normativas laborales. (Del Mar, 2024)

2.3.1 Tipos de control de asistencia

Son varios tipos de sistemas de control de asistencia que pueden adaptarse a las necesidades específicas de cada empresa. Siguiendo con (Del Mar, 2024), los más comunes son:

2.3.1.1. Control de asistencia biométrico

Este sistema cuenta con características físicas únicas de los empleados, tal como huellas digitales o reconocimiento facial, para registrar sus movimientos de entrada y salida del lugar de trabajo. Por lo que este sistema es supremamente seguro y reduce el riesgo de fraude, como en casos que compañeros de trabajo traten de cubrir a otro por alguna situación. (Del Mar, 2024) establece tres beneficios de este control: “mayor precisión y seguridad, imposibilidad de "fichar" por otra persona, y, registro automático en bases de datos digitales” (Del Mar, 2024).

2.3.1.2. Control de asistencia por tarjeta

Es un sistema que utiliza tarjetas magnéticas o de proximidad que los colaboradores de una empresa o institución ponen en contacto a través de un lector para registrar su entrada o salida. Este método es muy conocido por su simplicidad y bajo costo, sus ventajas son: “fácil de implementar, adecuado para pequeñas y medianas empresas, y, bajo costo de instalación y mantenimiento” (Del Mar, 2024).

2.3.1.3. Control de asistencia digital

Implica una amplia escala de soluciones, desde software de marcaje digital hasta aplicaciones móviles. Para empresas, este sistema es particularmente útil con empleados que trabajan de manera remota o en ubicaciones diversas. Sus características son: “flexibilidad para empleados remotos o en campo, integración con software de gestión de recursos humanos, y, acceso a informes en tiempo real” (Del Mar, 2024).

2.4. Interfaz web y panel informativo

La interfaz web es el nombre que se utiliza para referirse a la estructura diseñada en cualquier aplicación web y que le permite al usuario acceder a los contenidos de dicha web cuando está navegando. También se puede designar como interfaz de usuario o por sus siglas en inglés como GUI (*graphical user interface*). La interfaz utiliza un conjunto de componentes visuales (imagen o texto), interactivos (botones, casillas, cuadro de desplazamiento, controles) y de diseño para representar la información y acciones disponibles. Su principal uso consiste en proporcionar un entorno visual sencillo para permitir la comunicación con el sistema operativo de un ordenador o dispositivo móvil. (ESIC University, 2021)

2.5. Centro de apoyo docente de la UCSG

El Centro de Apoyo Docente es una plataforma institucional desarrollada por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), destinada a la gestión académica de los docentes. Esta herramienta permite a los profesores registrar su asistencia, tomar lista a los estudiantes, consultar y planificar el contenido programático de sus materias, así como cerrar y validar cada clase dictada. El acceso a esta plataforma se realiza habitualmente a través de un navegador web, y requiere el uso de credenciales de inicio de sesión asignadas individualmente a cada docente.

Una de las funcionalidades clave del sistema es la validación del horario de clases. El sistema notifica si el docente ha ingresado fuera del rango permitido, restringiendo el registro de asistencia fuera del horario oficial. También permite seleccionar la asignatura del día, consultar la lista de estudiantes y marcar su asistencia, así como visualizar el programa académico dividido por unidades, temas y contenidos específicos. Finalmente, al concluir la sesión, el docente puede

cerrar oficialmente la clase, dejando constancia del cumplimiento de su labor académica.

En el marco del presente proyecto, se realizará un prototipo del Centro de Apoyo Docente con similares características al que se utiliza en las aulas y que será directamente vinculado al sistema de reconocimiento facial implementado. La autenticación facial reemplazará el proceso tradicional de ingreso mediante usuario y contraseña, eliminando el riesgo de suplantación o filtración de credenciales. Una vez que el docente escanee su rostro, el sistema validará automáticamente su identidad, registrará su ingreso al aula y habilitará el acceso completo al Centro de Apoyo Docente. Esta integración no solo moderniza el proceso de autenticación, sino que optimiza el flujo de trabajo del docente, reduce tiempos operativos y fortalece la seguridad de acceso a la información académica.

2.6. Frontend

El frontend es una sección de una página web o aplicación que los usuarios ven y con la que interactúan. Se centra en presentar la información de manera atractiva y facilitar las interacciones del usuario. El diseño del frontend se adapta a las necesidades y expectativas de los usuarios, priorizando una experiencia de usuario positiva (user experience, UX). (IONOS, 2024)

El frontend es una capa de software que se ejecuta en el cliente. Aunque parece estar realizando todo el trabajo, en realidad, se comunica constantemente con el backend, que se encarga del procesamiento de datos. Esta comunicación se realiza a través de interfaces de programación conocidas como API. (IONOS, 2024)

Siguiendo el principio de “Separation of concerns”, en español “Separación de responsabilidades”, el backend y el frontend se desarrollan como capas independientes pero complementarias. Ambas capas siempre son necesarias para crear un software plenamente

funcional. Un backend sin el frontend es como una fachada sin nada detrás. (IONOS, 2024)

2.6.1 Componentes clave del frontend

Existen diversos componentes o áreas de trabajo, en lo que tiene que ver con el frontend. De acuerdo con (García, 2024), los más relevantes son:

- **Estructura (HTML) para crear el contenido**

El área más básica del frontend es la creación del contenido de las páginas web. HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto) es el lenguaje usado para esta definición y consiste en una estructura de marcas o etiquetas que sirven para definir elementos como párrafos, encabezados, imágenes, listas, etc. (García, 2024)

Con HTML, lo único importante es crear una estructura adecuada para el contenido, dejando muy clara cuál es la función de cada uno de los textos, enlaces o elementos multimedia de la página web. (García, 2024)

- **Estilo (CSS) para el diseño y presentación**

A continuación, el segundo lenguaje básico del área de frontend es el CSS (Hojas de Estilo en Cascada). Con el lenguaje CSS se define cómo se muestra el contenido estructurado mediante el HTML. Es decir, mientras que HTML sirve para expresar el contenido de la página, con CSS se define cómo debe verse ese contenido en la pantalla del navegador. (García, 2024)

A través de CSS, los diseñadores deben determinar colores, tipografías, espaciados, así como otros aspectos visuales del sitio web como sombras, colores de fondo, animaciones y mucho más. (García, 2024)

Lo importante del binomio HTML y CSS es que exista una fuerte separación entre contenido y presentación, de modo que para un mismo HTML

pudiéramos cambiar radicalmente el aspecto de la página solamente modificando el CSS. (García, 2024)

2.6.2 Qué es React: definición, características y funcionamiento

ReactJS es una librería JavaScript de código abierto enfocada a la visualización. Esta tecnología nos permite el desarrollo de interfaces de usuario de forma sencilla, esto es posible mediante componentes interactivos y reutilizables. (SEIDOR, 2024)

React está basado en un paradigma llamado programación orientada a componentes en el que cada componente es una pieza con la que el usuario puede interactuar. Estas piezas se crean usando una sintaxis llamada JSX permitiendo escribir HTML (y opcionalmente CSS) dentro de objetos JavaScript. Estos componentes son reutilizables y se combinan para crear componentes mayores hasta configurar una web completa. Esta es la forma de tener HTML con toda la funcionalidad de JavaScript y el estilo gráfico de CSS centralizado y listo para ser abstraído y usado en cualquier otro proyecto. (SEIDOR, 2024)

2.7. Backend

El término “back-end” proviene del inglés y significa algo así como “parte de atrás” o “subestructura”. Aquí es donde tiene lugar todo lo que ocurre detrás del escenario. (IONOS, 2024)

IONOS Digital Guide, sostiene que este término se utiliza en el lenguaje cotidiano para describir dos cosas diferentes: “La capa de software en la que tiene lugar el procesamiento de datos. Y, una zona de administración protegida a la que los usuarios regulares no tienen acceso” (IONOS, 2024).

Un software se puede comparar a una máquina de procesamiento de datos, ya que ejecuta cálculos cuyos resultados determinan el funcionamiento del software. Los datos se generan

y almacenan, a menudo utilizando bases de datos como MongoDB y MySQL. Todo esto sucede en segundo plano. (IONOS, 2024)

A diferencia del frontend, que se adapta al usuario humano, el backend está orientado a los requisitos técnicos. Prioriza la eficiencia, el rendimiento, la escalabilidad y la seguridad. (IONOS, 2024)

Siguiendo el principio de “Separation of concerns”, en español “Separación de responsabilidades”, el backend y el frontend se desarrollan como capas independientes pero complementarias. Ambas capas siempre son necesarias para crear un software plenamente funcional. (IONOS, 2024)

2.7.1 ¿Cómo trabajan los desarrolladores en el backend?

A diferencia de los administradores, los desarrolladores de backend no inician sesión en el backend para realizar su trabajo. Más bien, trabajan en un entorno de desarrollo local, donde escriben código fuente para luego ejecutarlo en el servidor o contenedor de backend. (IONOS, 2024)

Después de realizar pruebas, en su mayoría automatizadas, utilizan herramientas de integración continua para cargar el código en el servidor. Otra opción es utilizar soluciones de complementos para crear plugin de WordPress que se ejecutan en el backend, pero son gestionados por los administradores. (IONOS, 2024)

A diferencia del frontend, que se ejecuta en el cliente, el backend se ejecuta en el servidor. Por regla general, se utiliza un “web stack” de tecnologías para el desarrollo y la ejecución. Los webs stacks más conocidos son LAMP y MEAN, aunque existen muchos otros. (IONOS, 2024)

2.8. MariaDB

Es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL, y fue creado por un grupo de los desarrolladores originales de MySQL. Es un software de código abierto licenciado bajo GPL, lo que significa que cualquiera puede usarlo y modificarlo y, más importante aún, que hacerlo es gratis para cualquier usuario. (GoDaddy, 2024)

De esta manera de acuerdo con el portal (GoDaddy, 2024), MariaDB no solo es una alternativa a MySQL, sino que también, incluye características y mejoras que lo convierten en mucho más:

- MariaDB es un reemplazo casi perfecto a MySQL, lo que facilita las migraciones independientemente de cuál sea el tamaño del proyecto. (GoDaddy, 2024)
- Introduce optimizaciones que mejoran el rendimiento sobre MySQL. (GoDaddy, 2024)
- Incluye nuevas características y extensiones que no se encuentran en MySQL, como los motores de almacenamiento Aria y ColumnStore, que mejoran la velocidad y la eficiencia. (GoDaddy, 2024)
- Cuenta con una comunidad de código abierto muy activa y con un desarrollo transparente, algo muy de agradecer a sabiendas del tipo de información con la que va a trabajar. (GoDaddy, 2024)
- Ofrece actualizaciones de seguridad más frecuentes y características avanzadas de seguridad comparado con MySQL. (GoDaddy, 2024)

2.9. PHP

Según Iván Souza (2020):

Es un lenguaje de programación destinado a desarrollar aplicaciones para la web y crear páginas web, favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario. Entre los

factores que hicieron que PHP se volviera tan popular, se destaca el hecho de que es de código abierto. (Souza, 2020)

- Es de código abierto, no hay restricciones de uso vinculadas a los derechos. El usuario puede usar PHP para programar en cualquier proyecto y comercializarlo sin problemas. (Souza, 2020)
- Está en constante perfeccionamiento, gracias a una comunidad de desarrolladores proactiva y comprometida. (Souza, 2020)

2.9.2 Aplicaciones en sitios web

Una de las características principales de PHP es que es un lenguaje mucho más dinámico que la mayoría de las otras opciones que existen. Por lo tanto, es esencial para desarrollar sitios que tienen aplicaciones más complejas y, para eso, necesitamos dos cosas: agilidad en el tiempo de respuesta y conexión a una gran base de datos. (Souza, 2020)

En la práctica, la idea de usar este lenguaje es disminuir el tiempo de carga de las páginas, permitiendo que el servidor trabaje con más suavidad para cargar plugin y aplicaciones en los sitios web. De esta manera, es posible desarrollar con agilidad sitios con un gran rendimiento, incluso si están llenos de recursos, y con la garantía de la sostenibilidad del desempeño a largo plazo utilizando el lenguaje PHP. (Souza, 2020)

2.10. Laravel

Laravel es uno de los frameworks más populares y ampliamente utilizados de PHP. Proporciona una estructura y un conjunto de herramientas para desarrollar aplicaciones web de manera rápida, eficiente y con un código organizado. Al usar Laravel, los desarrolladores pueden centrarse en la lógica de la aplicación en lugar de preocuparse por

problemas comunes de desarrollo web, como la gestión de bases de datos, el enrutamiento y la autenticación. (GoDaddy, 2023)

2.10.1 Aprendiendo más sobre Laravel

Según el portal (GoDaddy, 2023), “Laravel ha emergido como uno de los frameworks PHP más prominentes en la última década. Su enfoque en la legibilidad, junto con una amplia gama de herramientas y paquetes, lo convierte en una elección principal para muchos desarrolladores” (GoDaddy, 2023).

Está construido pensando en la flexibilidad y la escalabilidad, lo que lo hace apto tanto para pequeños proyectos personales como para aplicaciones empresariales de gran envergadura. Las funcionalidades básicas que ofrece, Laravel tiene características avanzadas, como estas: Sistema de colas para tareas en segundo plano. Broadcasting para eventos en tiempo real. Sistema de contenedores de servicios que facilita la inyección de dependencias y la gestión de clases. (GoDaddy, 2023)

2.11. Composer

Es un software imprescindible en el desarrollo de PHP, diseñado con el objetivo de mejorar la gestión de la instalación y la actualización de dependencias. Evalúa la compatibilidad, descarga, instala y, si es necesario, desinstala paquetes de software dentro de un proyecto. (GoDaddy, 2024)

Este mismo sitio web indica que Composer hace posible incluir librerías de terceros de forma ordenada, manteniendo el proyecto limpio y completamente actualizado. Composer es para PHP exclusivamente, a diferencia de otros softwares del estilo. (GoDaddy, 2024)

2.12. XAMPP

XAMPP es un paquete de software que incluye Apache, MariaDB, PHP y Perl, lo que le permite ofrecer todos los componentes necesarios para desarrollar aplicaciones web con total garantía. De hecho, su peculiar nombre es en realidad acrónimo que refleja su naturaleza multiplataforma (X), y los componentes clave que integra: Apache (A), MariaDB (M), PHP (P) y Perl (P). (GoDaddy, 2024)

Por lo que es importante recalcar que su instalación resulta sencilla y su uso lo hace perfecto tanto para principiantes como para desarrolladores experimentados, debido a que brinda la posibilidad de trabajar en un entorno controlado y flexible antes de desplegar los proyectos en servidores en línea. (GoDaddy, 2024)

2.13 AWS

AWS es la plataforma de servicios en la nube de Amazon donde puedes tener una cuenta con diversos productos, soluciones o aplicaciones. Se basa en la infraestructura de su nube y proporciona una amplia gama de servicios, desde almacenamiento y bases de datos hasta inteligencia artificial y análisis de datos.

Se ha convertido en una opción popular por su flexibilidad y su competidor directo son los servicios de Azure, aunque hay quien dice que AWS se puede considerar en el estándar de los servicios cloud a escala mundial y la mayor referencia. (de Mendieta, 2024)

2.13.1 Beneficios clave de AWS

El artículo redactado por (Muñoz, Gfourmis, 2024) afirma que:

Los costos habituales se pueden reducir ya que AWS «ofrece descuentos automáticos para la transferencia y almacenamiento de volúmenes de datos», además con AWS se puede acceder a ambientes ajustados a las necesidades del

negocio. AWS ofrece servicio de redundancia en caso de incidentes de seguridad informática, por otra parte, permite realizar automatización de procesos para el área de TI, además de contar con servicios de migración que facilita a los clientes realizarlo de una forma rápida y segura. (Muñoz, 2024)

AWS trabaja con un modelo de responsabilidad compartida, lo que significa que AWS es el encargado de controlar «los componentes del sistema operativo del host, la capa de virtualización y la seguridad física», los clientes son los encargados de las aplicaciones. (Muñoz, 2024)

AWS incita a la exploración de nuevas tecnologías y en brindar opciones para modernizar las aplicaciones, ofrece una gran variedad de recursos que se pueden utilizar para emprender o para estar a la vanguardia a la hora de ofrecer nuevos servicios. (Muñoz, 2024)

CAPITULO 3

3. Metodología de Investigación

3.1 Enfoque de la investigación

Este proyecto se basa en una investigación cualitativa con un enfoque de investigación-acción. La razón por la cual se usa este enfoque se debe a que es participativo y permite involucrar a los diferentes actores afectados en el proceso a mejorar (profesores, estudiantes, autoridades), ya que el requerimiento de utilizar una nueva tecnología para el registro de asistencia del docente surgió de las autoridades de la facultad. Además, que es transformador ya que busca generar un cambio o mejora en el proceso identificado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

3.2 Tipo y nivel de investigación

La metodología de investigación adecuada para este trabajo de integración curricular se considera una investigación aplicada ya que tiene como objetivo solucionar un problema concreto en la realidad y se basa en los principios de la investigación científica orientada a la solución de problemas prácticos. Como lo señala (Hernández-Sampieri, Collado, & Lucio, 2014) y busca optimizar el sistema de registro de asistencia de los profesores en la Facultad de Ingeniería de la UCSG utilizando tecnologías biométricas.

El enfoque de la investigación es tanto descriptivo como experimental y tecnológico:

- Descriptivo, porque se examinará el método actual de registro de asistencia, identificando sus fallas y áreas donde se puede mejorar.
- Experimental, ya que se creará un prototipo que funcionará y se medirá su eficacia

en un entorno real con usuarios reales, en comparación con el sistema habitual.

- Tecnológico, por el empleo de herramientas avanzadas como la visión por computadora, el reconocimiento facial y el desarrollo de software para verificar la identidad de los docentes.

3.3 Diseño de la investigación

Se llevará a cabo un diseño descriptivo que no será experimental ni longitudinal, donde se examinará la situación actual del control de asistencia sin hacer ninguna intervención en el proceso. En esta evaluación se estudiarán las técnicas empleadas, la documentación vigente, los recursos humanos y tecnológicos que están a disposición, así como también se buscarán fallos o ineficiencias.

Se utilizará un diseño experimental de tipo cuasi-experimental, mediante la introducción del prototipo de software con autenticación biométrica. Se compararán los resultados de las pruebas con los datos obtenidos del sistema actual para evaluar mejoras en:

- Tiempos de registro
- Seguridad del proceso
- Satisfacción del usuario
- Reducción de errores o manipulaciones

3.4 Metodología de desarrollo

El desarrollo de un prototipo de software para el registro de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, utilizando autenticación biométrica por reconocimiento facial, requiere una metodología estructurada que garantice:

- Precisión en la identificación facial.

- Seguridad y protección de datos biométricos.
- Integración con sistemas universitarios existentes.
- Escalabilidad y facilidad de uso.

El desarrollo de este proyecto se basa en la metodología SCRUM que proporciona un marco de trabajo ágil para gestionar y desarrollar proyectos complejos de manera iterativa e incremental, especialmente útil en el desarrollo de software. Como señalan (Sutherland, 2020), SCRUM proporciona un marco que permite abordar problemas complejos de forma adaptativa y al mismo tiempo ofrecer valor añadido paso a paso y sistemático.

El marco de trabajo SCRUM, según (Hernández-Sampieri, Collado, & Lucio, 2014), se estructura en cinco fases fundamentales para el desarrollo del proyecto:

- **Inicio:** En esta etapa, se lleva a cabo un análisis para identificar las necesidades, basándose en los (Kniberg, 2015) menciona que este momento es esencial para definir la visión del producto y crear el Product Backlog inicial.
- **Planificación:** En esta fase, se invierte tiempo en estimar tareas y crear historias de usuarios a partir del backlog o de la iteración de tareas. (Bass, 2019) destaca que esta etapa es clave para establecer metas claras y medibles para cada sprint.
- **Implementación:** Aquí se examina el proceso del sprint y se decide si se van a realizar modificaciones o no, lo que resulta en la generación de los entregables correspondientes. (Maximini, 2018) indican que esta fase requiere.
- **Evaluación y retrospectiva:** Esta fase se ocupa de la revisión interna del equipo

respecto al trabajo realizado. De acuerdo con (Quigley, 2010), esta etapa es crucial para la mejora continua del proceso.

- **Lanzamiento:** Esta fase marca el final del proyecto donde se presenta el producto o servicio, incluyendo los entregables y la reflexión sobre el proyecto. Según lo mencionado por (Larsen, 2019), esta etapa finaliza el ciclo de desarrollo y se prepara para futuras iteraciones.

3.5 Población y muestra

La población de estudio estará conformada por los docentes tiempo completo de la carrera de Ciencias de la Computación y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería de la UCSG que participan en el proceso de control de asistencia. Se trabajará con una muestra no probabilística por conveniencia, seleccionando a un grupo de docentes que estén disponibles y dispuestos a colaborar en las pruebas del prototipo. La muestra estimada será de 2 a 3 docentes, además de personal administrativo que gestione el sistema de control de asistencia.

3.6 Procesamiento y análisis

El procesamiento y análisis de datos constituye una etapa clave para evaluar la eficacia del prototipo desarrollado. A través de esta fase se busca interpretar la información obtenida en las pruebas funcionales, encuestas, observaciones y registros generados por el sistema, con el fin de validar su precisión, eficiencia y aceptación por parte de los usuarios finales.

3.6.1 Entrevista y evaluación

La entrevista y evaluación forman parte del proceso metodológico que permite obtener información cualitativa sobre la percepción, expectativas y nivel

de satisfacción de los usuarios respecto al prototipo implementado. Estos instrumentos permiten contrastar los resultados técnicos con la experiencia del usuario, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora del sistema.

El objetivo de la entrevista es recopilar información directa de los actores involucrados en el uso del prototipo, principalmente docentes, para comprender sus opiniones sobre la funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad y viabilidad del sistema de asistencia biométrica.

NOTA: Las preguntas de la entrevista se encuentran en el anexo.

CAPITULO 4

4. Análisis e interpretación de datos

La información se obtuvo de diferentes medios, la primera fue utilizando la técnica de la entrevista realizada al personal que solicitó la implementación del prototipo de proyecto, la segunda fue de la investigación realizada sobre conceptos y tecnologías implementar el reconocimiento facial, así como también de la observación in situ que se realizó:

4.1 Análisis del requerimiento

El proceso de desarrollo del prototipo de software para el registro de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), se fundamenta en el uso de tecnología biométrica de reconocimiento facial para identificar al docente y registrar su asistencia de forma automatizada, segura y en tiempo real, optimizando el control de la asistencia del personal docente y reduciendo los errores y fraudes asociados a los métodos tradicionales.

Para esto se identificaron los siguientes tipos de requerimientos:

4.1.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales definen las capacidades específicas que debe tener el sistema. En el presente prototipo, se identificaron los siguientes:

✓ **RF01 – Registro de Docentes:**

El sistema debe permitir registrar a cada docente con datos personales y su imagen facial para su identificación biométrica.

✓ **RF02 – Captura de Imagen en Tiempo Real:**

El sistema debe capturar en tiempo real la imagen del docente al momento de registrar la asistencia.

✓ **RF03 – Reconocimiento Facial:**

El sistema debe identificar al docente comparando la imagen capturada con las imágenes almacenadas en la base de datos.

✓ **RF04 – Registro Automático de Asistencia:**

El sistema debe registrar automáticamente la asistencia del docente (fecha, hora y ubicación) una vez validada su identidad.

✓ **RF05 – Consulta de Historial de Asistencia:**

El sistema debe permitir consultar el historial de asistencia de cada docente, por fechas o por materia.

✓ **RF06 – Notificación de Asistencias Anómalas:**

El sistema debe enviar una alerta al administrador si se detectan inconsistencias en el reconocimiento facial o duplicidad en la asistencia.

4.1.2 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales definen las capacidades de infraestructura y tecnologías específicas que debe tener el sistema. En el presente prototipo, se identificaron los siguientes:

- ✓ **RNF01- Seguridad de Datos:** Todos los datos personales y biométricos deben ser almacenados y transmitidos de forma cifrada (por ejemplo, mediante HTTPS y cifrado SHA-256).
- ✓ **RNF02 – Usabilidad:** El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar, incluso por usuarios con conocimientos básicos de informática.
- ✓ **RNF03 – Tiempo de Respuesta:** El sistema debe reconocer al docente y registrar la asistencia en menos de 3 segundos.

- ✓ **RNF04 – Disponibilidad:** El sistema debe estar disponible al menos el 99% del tiempo durante días laborales.
- ✓ **RNF05 – Escalabilidad:** El sistema debe permitir la incorporación de más docentes y aulas sin afectar el rendimiento.
- ✓ **RNF06 – Portabilidad:** El sistema debe poder instalarse en distintos equipos (Windows o Linux) con configuraciones de hardware estándar.
- ✓ **RNF07 – Mantenibilidad:** El sistema debe estar documentado y estructurado para facilitar futuras modificaciones o actualizaciones.
- ✓ **RNF08 – Compatibilidad con Hardware Estándar:** El sistema debe funcionar con cámaras web comunes disponibles en las aulas o laboratorios sin necesidad de hardware especializado.

Como indica (Sommerville, 2011), los requerimientos no funcionales son tan importantes como los funcionales, ya que definen restricciones del sistema que impactan directamente en su aceptación y operatividad.

4.2 Definición de módulos a desarrollar

A continuación, se detallan los diferentes módulos que se proponen desarrollar de acuerdo con el levantamiento de información realizado:

- ✓ **Módulo de Registro Facial:** Este módulo permite capturar imágenes desde la webcam y extraer características únicas del rostro, transformándolas en vectores codificados. Estos vectores son almacenados junto con los datos personales del docente. Según (Omkar M. Parkhi, 2015), los algoritmos de codificación facial basados en redes neuronales profundas ofrecen una alta tasa de precisión al identificar rostros únicos.

- ✓ **Módulo de Autenticación:** Este módulo compara en tiempo real la imagen capturada con las codificaciones previamente registradas. Se considera una coincidencia si el nivel de similitud está dentro del umbral permitido (0.6 por defecto).
- ✓ **Módulo de Registro de Asistencia:** Una vez identificado el rostro, el sistema registra automáticamente los datos en la base de datos.

4.3 Seguridad del Sistema y Protección de Datos

El sistema fue diseñado teniendo en cuenta los principios establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP, 2021) del Ecuador. Para cumplir con estas normativas:

- ✓ Solo se almacenan las codificaciones faciales (no imágenes completas).
- ✓ Las contraseñas se almacenan usando hashing seguro (bcrypt).
- ✓ Se implementan mecanismos de control de acceso por roles.
- ✓ La transmisión de datos puede ser cifrada mediante SSL/TLS en futuras versiones.

Según (Westin, 2003), la privacidad es un derecho fundamental que debe ser respetado especialmente cuando se manejan datos biométricos.

4.4 Limitaciones del Sistema

Como parte del análisis utilizando la técnica de observación se identificó las siguientes limitaciones que pueden afectar durante el proceso de asistencia docente con reconocimiento facial:

- ✓ **Condiciones de luz:** La precisión disminuye con poca iluminación.
- ✓ **Cambios físicos en el docente:** Barba, gafas oscuras o mascarillas pueden afectar el reconocimiento.
- ✓ **Dependencia de cámara web:** La calidad de la cámara influye directamente en la

detección.

Estas limitaciones, también son mencionadas en (James Wayman, 2011), todo sistema biométrico tiene limitaciones relacionadas con el entorno y la variabilidad del sujeto.

CAPITULO 5

5. Propuesta Tecnológica

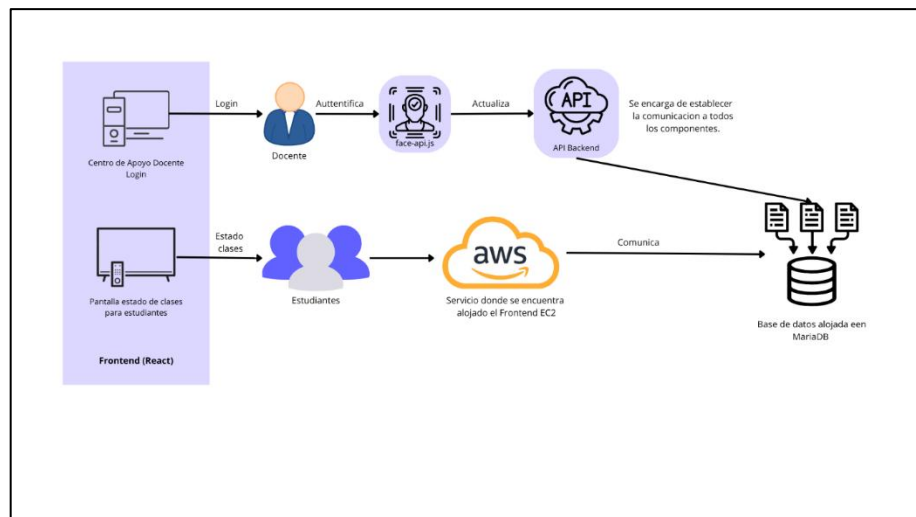
En el presente capítulo se detallan las herramientas tecnológicas y actividades que se llevaron a cabo para desarrollar e implementar la propuesta tecnológica de un **Prototipo de Sistema de Registro de Asistencia Docente mediante Autenticación Facial**, el cual se propone pueda ser implementado en el Centro de Apoyo Docente de la Facultad de Ingeniería de la UCSG.

5.1 Funcionamiento de la solución tecnológica

Para detallar el funcionamiento de la propuesta tecnológica, en la siguiente imagen se muestran los componentes que son parte de esta solución:

Figura 1

Propuesta Tecnológica



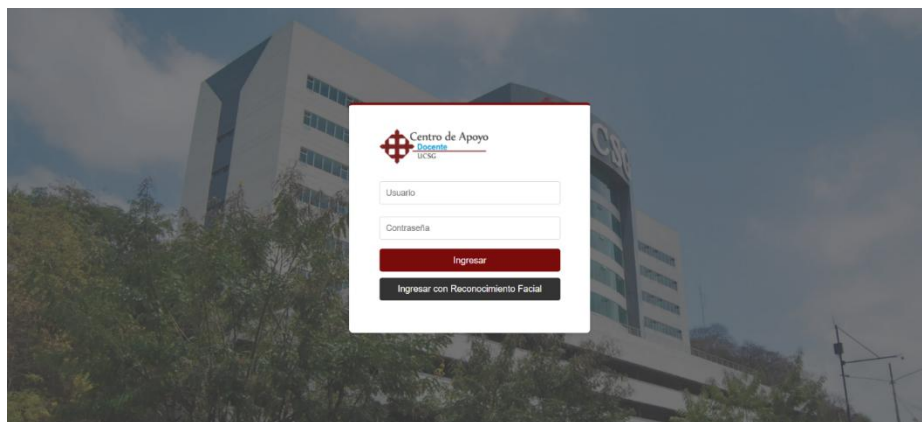
Cada componente de la propuesta del prototipo tecnológico permite funcionalidades distintas de acuerdo con el perfil usuario que necesite conectarse, de las cuales tenemos las siguientes:

1. Opciones de interfaz

- Para entrar a la plataforma del centro de apoyo docente se ofrecerán las credenciales convencionales y la nueva opción de acceso con registro facial.
- En la pantalla de estudiantes se mostrarán los horarios de las clases respectivas del día, reflejarán el estado de la clase con la ayuda del ingreso del docente en el Centro de apoyo.

Figura 2

Login del Centro de Apoyo Docente



2. Los roles identificados:

- **Docente:** Interactúa con la nueva herramienta de registro facial para acceder al Centro de apoyo docente y acceder a sus funciones normales como registro de asistencia, detalles de materia, etc.
- **Estudiante:** Interactuará con el panel de horarios para corroborar que llegue a tiempo e informar si el profesor ha ingresado al aula con los estados en pantalla.

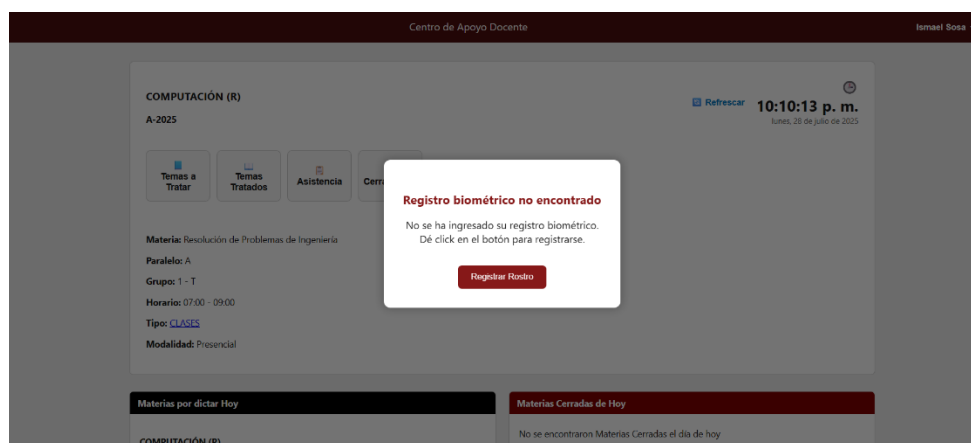
3. Roles identificados para interactuar con la plataforma:

Perfil del docente: Es el encargado de entrar al centro de apoyo docente para ingresar sus actividades diarias realizadas en sus materias respectivas, por lo cual tendrá:

- Inicio de sesión respectivo con las credenciales convencionales ya adquiridas, una vez ingresado le hace la solicitud de registro biométrico.
- Accede a su panel de clases activas, horarios y registro de temas tratados.
- Interactúa con la plataforma para cerrar clases y validar su actividad docente.
- Contribuye en tiempo real a la información que se refleja en el panel de estudiantes.

Figura 3

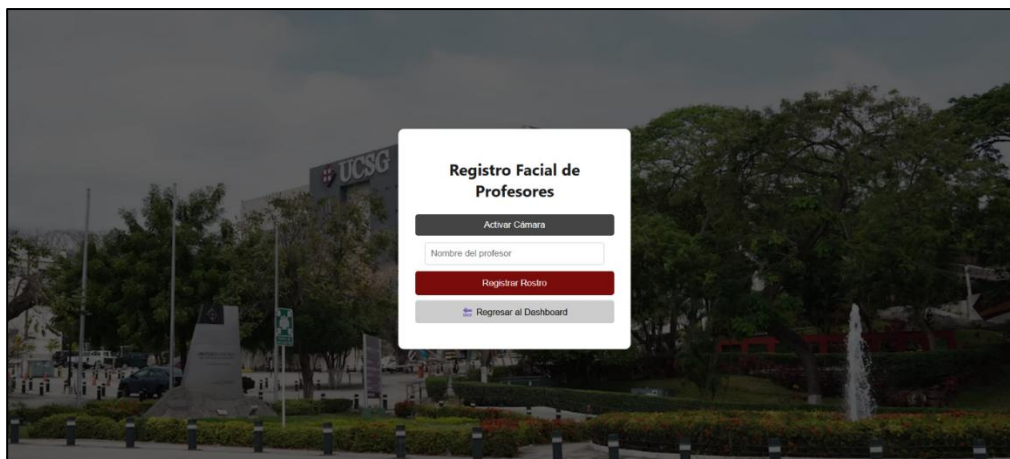
Solicitud del Registro Biométrico



Esta pantalla es la que visualizarán los docentes tras realizar su primer ingreso al Centro de Apoyo Docente, el sistema identifica el usuario que ha ingresado respectivamente y verifica si tiene ingresado su registro biométrico, en caso de no ser así el sistema le hará la solicitud de registro biométrico y se le redirige a dicha pantalla.

Figura 4

Ingreso de Registro Biométrico Docente



Esta pantalla será la encargada de guardar el encoding facial del profesor que ingreso previamente en el sistema. Luego de ingresar su registro se le retornara al Login principal para que se autentifique con el nuevo registro facial ingresado.

Figura 5

Panel de Horarios

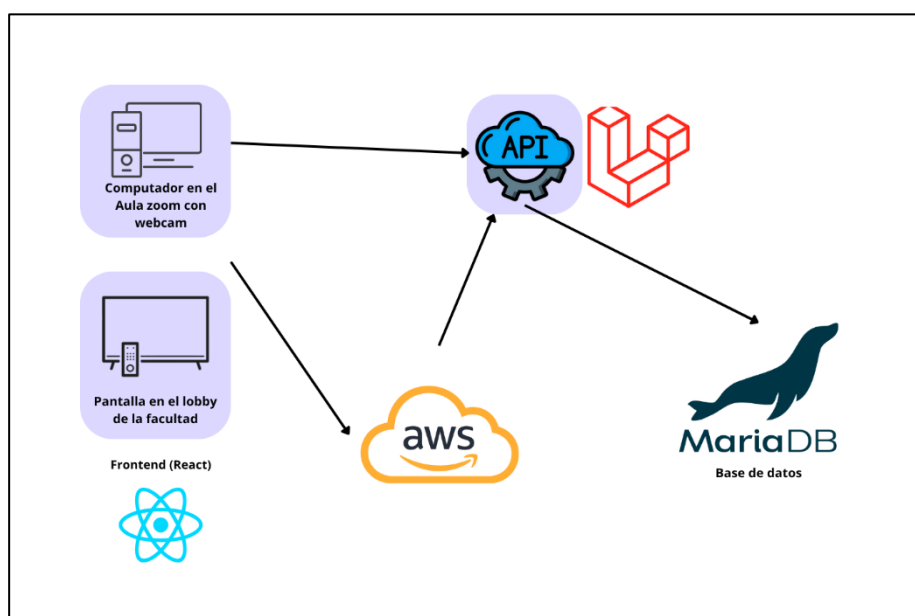
UCSG Facultad de Ingeniería		Viernes, 15 De Agosto De 2025				10:13:51
PROFESOR	MATERIA	AULA	CARRERA	HORA	CLASE	
Juan Pérez	MATEMÁTICAS - B1	—	—	08:00 - 11:00	EN CLASE	
Pedro Torres	QUÍMICA - C3	—	—	09:00 - 11:00	EN CLASE	

Entorno de estudiante: es un usuario final del sistema, cuya participación se enfoca en la consulta en tiempo real de información académica relevante en sus clases. A través de esta interfaz, el

estudiante puede corroborar de manera inmediata el estado de sus asignaturas, conocer si el docente ha ingresado al aula, si la clase se encuentra activa o finalizada.

Figura 6

Esquema Lógico



5.2 Esquema Lógico

El prototipo fue diseñado para ser accesible desde cualquier dispositivo con navegador web y para interactuar con webcams instaladas en el Aula SUM. A continuación, se muestra el esquema lógico de conexión entre los componentes.

El esquema representa la arquitectura lógica de un sistema de control de asistencia docente mediante la implementación del reconocimiento facial, esta arquitectura está constituido por varios elementos claves que integrados garantizan su funcionamiento y

rendimiento eficaz. Los siguientes son descritos en la siguiente tabla.

Tabla 1

Características de la arquitectura del prototipo

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Interacción de usuario	El docente o administrador accede desde un navegador web.
Interfaz de Usuario	Interfaz desarrollada en React, dinámica y responsiva.
Usuarios	Docente y Estudiante
Solicitudes HTTP	El frontend envía solicitudes al backend a través de APIs RESTful.
RESTful APIs	El backend Laravel recibe y <i>procesa</i> las peticiones.
Controladores	Gestionan la lógica de negocio y devuelven datos al frontend.
Reconocimiento Facial	Implementado con face.js librerías que tiene Javascript
Base de Datos	Maria DB alojada localmente para pruebas
Dispositivos	Webcams capturan imágenes en tiempo real para la autenticación facial.
Hosting	El frontend está alojadas en AWS para garantizar disponibilidad y escalabilidad.

5.3 Herramientas de desarrollo

Para la creación prototipo de software para el registro de asistencia con acceso biométrico docente en la facultad de ingeniería de la UCSG, se utilizó las siguientes herramientas:

Tabla 2

Características del software

HERRAMIENTA	FUNCIONALIDAD
React framework de javaScript	Plataforma que permite la interacción visual con el usuario, tanto para el login docente como para la pantalla del lobby. Está alojado en AWS
Laravel framework de PHP	Interfaz de comunicación que procesa peticiones entre el Frontend y la base de datos. Gestiona autenticaciones y actualizaciones.
Usuarios	Docente y Estudiante
Reconocimiento Facial	Librería de reconocimiento facial implementada en el navegador con Face.js la cual es una librería de Javascript que se integró en React.
Base de Datos	Sistema gestor de bases de datos relacional (MariaDB), donde se almacenan los datos de docentes, horarios de sus clases respectivas.
Dispositivos	Webcams capturan imágenes en tiempo real para la autenticación facial.

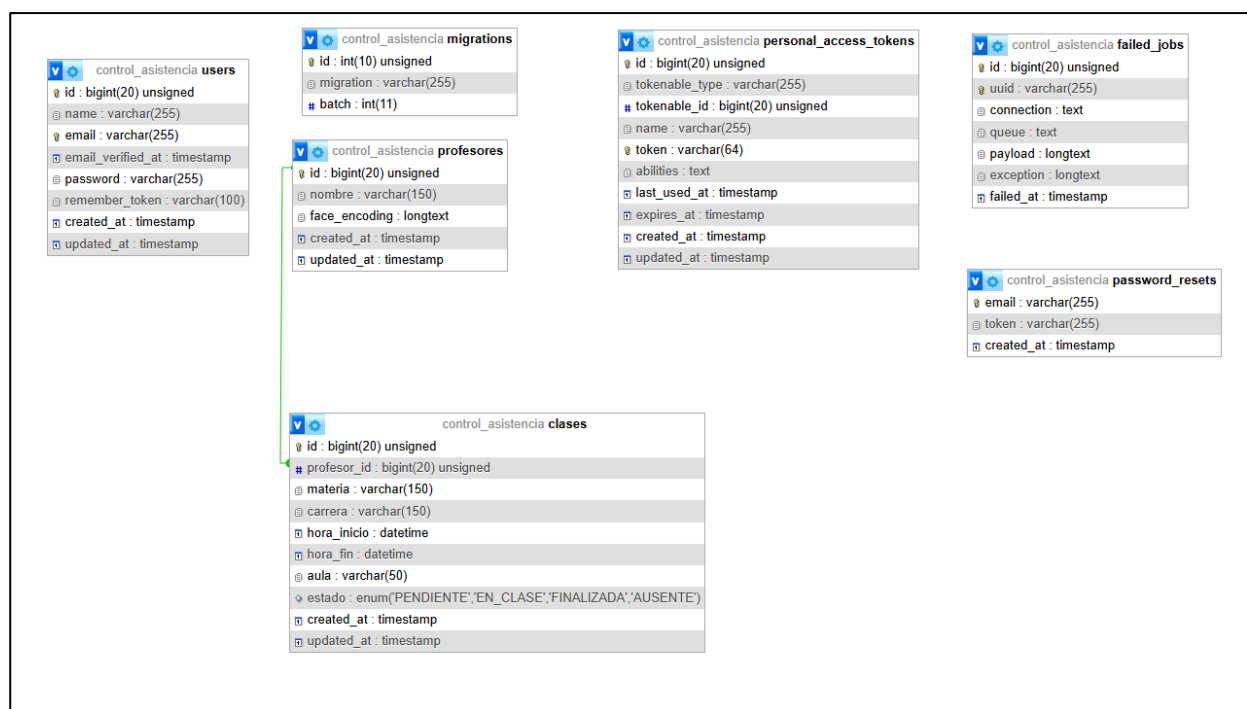
Hosting

Servicio en la nube que aloja el Frontend y permite acceso remoto desde cualquier lugar autorizado.

A continuación, se muestra como está estructurada las tablas de la base de datos alojadas en MariaDB, que se utilizó para el prototipo de software para almacenar la información que se genere, visto en la figura 7.

Figura 7

Base de datos del prototipo



5.4 Costo/Beneficio

En esta sección se realiza el análisis costo-beneficio para el desarrollo e implementación del sistema de control de asistencia docente con autenticación facial. Este sistema se realizó con un backend Laravel PHP y con su frontend en React Js, se muestra en la tabla 3

Tabla 3*Costo-Beneficio del Desarrollo*

ITEM	JUSTIFICACIÓN	COSTO
(React + Laravel)	Dinamismo, modularidad, y robustez, estructura MVC y facilidad para integrar APIs	Sin Costo
Cloud (LightSail)	Escalable, confiable se implementó en un servidor de LightSail robusto y eficaz garantizando el excelente estado de la herramienta de horarios.	\$100 anual
Webcam	Se utiliza la webcam de un computador, esto permite la captura en tiempo real para la autenticación facial.	\$15
Reconocimiento Facial	Librería de Javascript sin necesidad de servidores externos ni costos adicionales	Sin Costo
Base de Datos	(MariaDB), donde se almacenan los datos de docentes y la base de datos adicional que se fue creada para alojar los horarios ingresados en el panel de horarios.	Sin Costo
Pantalla informativa Lobby	Se reutiliza una pantalla ya instalada en el lobby de la facultad, conectada al sistema para reflejar el estado de las clases.	Sin Costo
Laptop Asus TUF Gaming	Se eligió este modelo para aprovechar sus capacidades de rapidez de procesamiento y capacidad grafica para asegurar pruebas de la herramienta de reconocimiento facial y desarrollo del software	\$800.00
Total		\$920.00

Tabla 4*Costo-Beneficio para la implementación*

ITEM	JUSTIFICACIÓN	COSTO
Webcam	Se requiere al menos una cámara por aula para el reconocimiento facial.	\$15
Cloud (AWS LightSail)	Un plan básico es suficiente para carga institucional inicial.	\$100 anual
Base de Datos	(MariaDB), donde se almacenan los datos de docentes, horarios de sus clases respectivas. Futura integración con la base Institucional. Se almacenan los horarios de clase semanales.	Sin Costo

Pantalla informativa	Para mostrar el estado de las clases en tiempo real, debe ser un Smart TV	Sin Costo
Lobby		
Total		\$120.00

A continuación, se detalla el equipo empleado para la realización del software y las herramientas, mencionadas en la figura 1

Figura 8

Laptop Asus TUF Gaming A15



Tabla 5

Laptop Asus TUF Gaming A15

CARACTERÍSTICAS DE LAPTOP ASUS TUF GAMING A15	
Descripción	PC_NUNEZ_D
Tipo de sistema	Sistema operativo de 64 bits, procesador x64
Memoria RAM	16.0 GB
Procesador	AMD Ryzen 7 7435HS (3.10 GHz)
Maindboard	ASUS
Versión de Windows	Windows 11 Pro

En la figura 9 se logra observar el equipo que se utilizó para el desarrollo del prototipo,

de igual manera se muestra una tabla con las especificaciones respectivas de la Laptop Asus, el cual posee todos los programas que se emplearon para el desarrollo del prototipo de Software para el Registro de Asistencia Docente.

Tabla 6

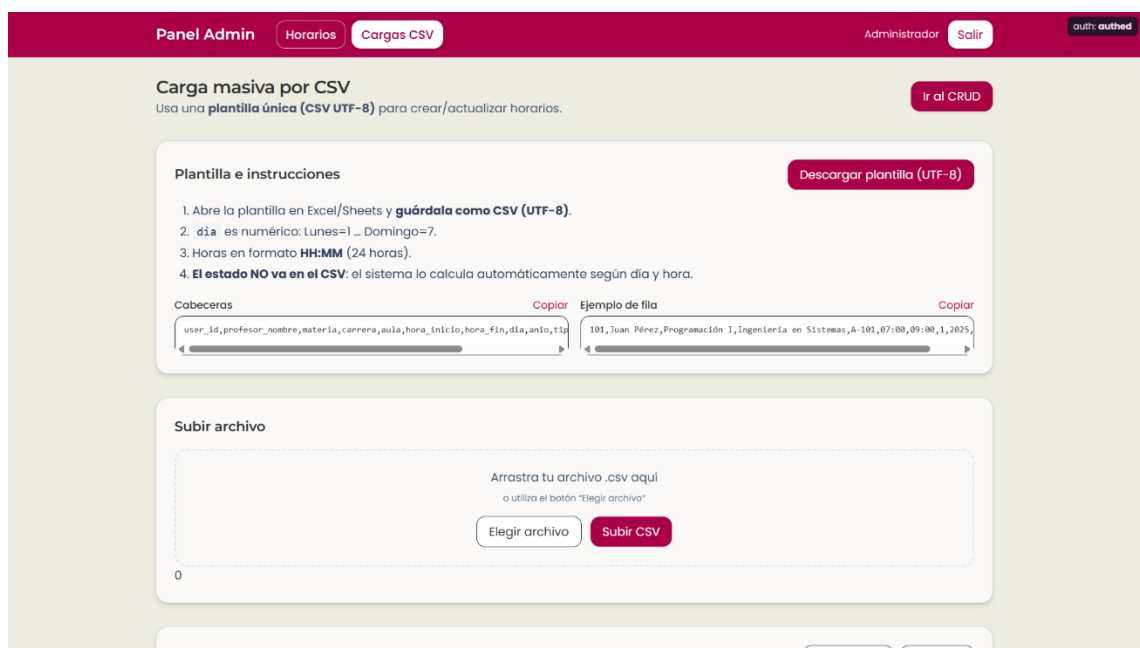
Características del servidor AWS

Servidor Web	AWS
Sistema Operativo	UBUNTU SERVER 22.04 LTS
Numero de Procesador	1 vCPU
Memoria	2 GB RAM
Disco Duro	20 GB SSD

Se utilizó una instancia de AWS de LightSail que se encuentra alojada en una cuenta de la facultad de Ingeniería, esta almacena respectivamente la herramienta de panel de horarios de clases para los estudiantes.

Figura 9

Pantalla de carga de horarios



Esta pantalla fue la que se creó para realizar cargas de horarios respectivamente al panel

que se diseñó, con el objetivo de facilitar el trabajo de asignación de horas de clase. Estos horarios se podrán editar, eliminar respectivamente a través de la siguiente pantalla.

Figura 10

Pantalla de modificación de horarios

Panel Admin **Horarios** **Cargas CSV** Administrador Salir auth: null

Nuevo horario Nuevo

User ID: Professor: Materia: Carrera:

Paralelo: Aula: Hora inicio: Hora fin:

Día: Tipo semestre:

Crear

Filtros Auto-actualiza cada 5 min. Última: 10:20:24 p. m.

Formato de día: 1=Jueves, 2=Viernes, 3=Sábado, 4=Domingo, 5=Lunes, 6=Martes, 7=Miércoles, 8=Jueves, 9=Viernes, 10=Sábado, 11=Domingo.

Professor: Materia: Estado: Todos: Aplicar

Horarios

ID	Professor	Materia	Carrera	Paralelo	Aula	Inicio	Fin	Día	Estado	Acciones
13	Maria Gómez	Física	Computacion	B1	201	12:00	13:00	1	FINALIZADA	Editar Borrar
26	Diego Nunez	Sistemas operativos	Computacion	A	202	10:00	12:00	2	FINALIZADA	Editar Borrar
16	Valleria Torres	Programación I		A	-	20:00	21:00	2	FINALIZADA	Editar Borrar
...	Andrés	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Esta pantalla cumple con la función de editar y modificar cualquier cambio de horario o cualquier dato que sea desee reasignar. Estos cambios son reflejados en tiempo real a su vez en la base de datos conectada de MariaDB que almacenara los horarios ingresados.

6. Conclusión

La obtención de datos y la entrevista con el personal docente fue esencial para recopilar información importante sobre las limitaciones del sistema actual sobre el sistema de registro de asistencia docente en la facultad de ingeniería de la UCSG, lo cual, permitió establecer una metodología de desarrollo efectiva, facilitando la definición, planificación y ejecución de las diversas actividades necesarias para la implementación del prototipo.

El desarrollo del prototipo de software para el registro de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), utilizando autenticación biométrica con reconocimiento facial, ha permitido demostrar la viabilidad y efectividad de implementar tecnologías avanzadas en los procesos administrativos de control académico. A través del uso de algoritmos de reconocimiento facial, se logró optimizar el proceso de registro de asistencia, reduciendo significativamente el tiempo de verificación, minimizando los errores humanos y fortaleciendo la transparencia y confiabilidad de los datos recolectados.

Durante el diseño e implementación del prototipo, se integraron herramientas modernas de desarrollo de software y técnicas de procesamiento de imágenes que garantizaron una alta precisión en la identificación facial. Esto permitió validar la hipótesis de que la biometría representa una solución eficiente para sustituir los métodos tradicionales de control de asistencia, los cuales suelen ser vulnerables a suplantaciones o registros inexactos. Además, se consideraron aspectos de usabilidad y seguridad, fundamentales para su posible adopción institucional a gran escala.

Este proyecto no solo responde a una necesidad puntual de la Facultad de Ingeniería, sino que también constituye un aporte innovador al ecosistema académico de la UCSG, abriendo la posibilidad de replicar o escalar el sistema a otras facultades o instituciones educativas. Se concluye que la integración de tecnologías biométricas en el ámbito universitario fortalece la transformación digital institucional y promueve una gestión más eficiente y moderna de los recursos humanos.

Finalmente, se recomienda continuar con fases de validación en entornos reales y con una muestra ampliada de usuarios, para medir el rendimiento del prototipo en condiciones operativas reales. Asimismo, se sugiere explorar futuras integraciones con sistemas institucionales existentes y considerar aspectos legales y éticos relacionados con el manejo de datos biométricos, garantizando así el respeto a la privacidad y la seguridad de la información de los docentes.

7. Recomendaciones

Es importante considerar varios aspectos para el desarrollo y mejora del presente proyecto de trabajo curricular al momento de su implementación del prototipo de Software para el registro de asistencia docente en la facultad de ingeniería de la UCSG, utilizando autenticación biométrica con reconocimiento facial.

1. Realizar pruebas piloto controladas: Antes de implementar el sistema a gran escala, se recomienda realizar pruebas piloto en un grupo reducido de docentes y en horarios específicos. Esto permitirá identificar posibles errores funcionales, ajustar parámetros del reconocimiento facial y mejorar la experiencia de usuario.
2. Capacitar al personal docente y administrativo: Es fundamental que los docentes y el personal encargado del control de asistencia reciban una capacitación adecuada sobre el uso del prototipo, las condiciones óptimas de captura facial y las acciones a tomar en caso de fallas o incidencias técnicas.
3. Asegurar condiciones adecuadas de iluminación y cámara: Para lograr una detección facial precisa y sin errores, se recomienda que los dispositivos utilizados cuenten con cámaras de buena resolución y que los espacios donde se utilice el sistema estén bien iluminados, minimizando sombras o interferencias visuales.
4. Respetar la normativa sobre protección de datos personales: Debido a que el sistema utiliza información biométrica sensible, es imprescindible cumplir con la legislación vigente en materia de protección de datos, asegurando el consentimiento informado de los docentes, el cifrado de datos almacenados y la no divulgación de información sin autorización.

5. Monitorear el rendimiento del algoritmo de reconocimiento facial: Es recomendable evaluar de manera periódica la tasa de precisión del reconocimiento facial, especialmente ante cambios físicos del personal (uso de mascarillas, gafas, barba, etc.), para mantener un sistema confiable y actualizado.

8. BIBLIOGRAFIA

- Bass. (2019). *Metodologías ágiles*. Obtenido de <https://www.scielo.org.co/pdf/cient/n43/2344-8350-cient-43-38.pdf>
- de Mendieta, A. (17 de Marzo de 2024). *OpenWebinars*. Obtenido de Qué es AWS: Un mundo de soluciones en la nube: <https://openwebinars.net/blog/que-es-aws/>
- Del Mar, M. (29 de septiembre de 2024). *Mega Solution Technology & Consulting*. Obtenido de Control de asistencia: ¿Qué es y cómo funciona en una empresa?: <https://www.msppanama.com/blog/guia-completa-de-sistemas-de-marcacion-1/control-de-asistencia-que-es-y-como-funciona-en-una-empresa-5>
- ESIC University. (Noviembre de 2021). *ESIC University*. Obtenido de ¿Qué es el diseño de interfaces web?: <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/que-es-el-diseno-de-interfaces-web>
- García, F. (08 de Febrero de 2024). *arsys*. Obtenido de arsys: <https://www.arsys.es/blog/frontend-que-es-y-para-que-se-utiliza-en-desarrollo-web>
- GoDaddy. (28 de Septiembre de 2023). *GoDaddy*. Obtenido de Laravel: Qué es y para qué sirve: <https://www.godaddy.com/resources/latam/stories/laravel-que-es-para-que-sirve>
- GoDaddy. (27 de Mayo de 2024). *GoDaddy*. Obtenido de MariaDB: Qué es, para qué sirve, características, ventajas y más: <https://www.godaddy.com/resources/latam/digitalizacion/mariadb-funcionalidades-caracteristicas>
- GoDaddy. (23 de Abril de 2024). *GoDaddy*. Obtenido de Guía sobre Composer: Cómo usar este gestor de dependencias para PHP: <https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/composer-gestor-que-es>
- GoDaddy. (25 de Junio de 2024). *GoDaddy*. Obtenido de Guía sobre XAMPP: Características, beneficios e instalación paso a paso: <https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/xampp-que-es>
- Guillén, T. (10 de Julio de 2024). *Signicat*. Obtenido de ¿Cómo funciona el reconocimiento facial? Tecnología facial: <https://www.signicat.com/es/blog/como-funciona-el-reconocimiento-facial>
- Hernández-Sampieri, R., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). *books*. Obtenido de Metodología de la investigación: https://books.google.com/books/about/Metodología_de_la_investigación.html?id=SJR2zgEACAAJ

- IONOS. (6 de Julio de 2024). *IONOS*. Obtenido de IONOS: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/creacion-de-paginas-web/que-es-el-frontend/>
- IONOS. (06 de Julio de 2024). *IONOS Digital Guide*. Obtenido de ¿Qué es el backend?: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/creacion-de-paginas-web/que-es-el-backend/>
- James Wayman, A. J. (2011). *Biometric Systems*. Obtenido de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/b138151.pdf>
- Kniberg, S. (2015). *Scrum and XP from the Trenches*. Obtenido de 2nd Edition (título original en inglés): <https://leanagiletraining.com/wp-content/uploads/2020/03/Scrum-and-XP-from-the-Trenches-2nd-edition.pdf>
- Larsen, D. y. (2019). *Agile Retrospectives*. Obtenido de Making Good Teams Great: <https://pragprog.com/titles/edret/agile-retrospectives/>
- LOPD. (2021). *Ley Orgánica de Protección de Datos Personales*. Obtenido de <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/63464-ley-organica-de-proteccion-de-datos>
- Maximini, D. (2018). *Scrum*. Obtenido de Einführung in der Unternehmenspraxis: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-56326-7>
- Muñoz, A. (09 de junio de 2024). *Gfourmis*. Obtenido de <https://gfourmis.co/5-razones-para-usar-aws-en-la-transformacion-digital-de-tu-compania/>
- Muñoz, A. (09 de Junio de 2024). *Gfourmis*. Obtenido de 5 razones para usar AWS en la transformación digital de tu compañía: <https://gfourmis.co/5-razones-para-usar-aws-en-la-transformacion-digital-de-tu-compania/>
- Omkar M. Parkhi, A. V. (2015). *Deep Face Recognition*. Obtenido de <https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/publications/2015/Parkhi15/parkhi15.pdf>
- Quigley, K. H. (2010). *taylorfrancis*. Obtenido de Scrum Project Management: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/mono/10.1201/9781439825174-7/scrum-kim-pries-jon-quigley>
- SEIDOR. (05 de Junio de 2024). *SEIDOR*. Obtenido de ¿Qué es React y para qué sirve?: <https://www.seidor.com/es-es/que-es-react-y-para-que-sirve>
- Signaturit Group. (21 de marzo de 2025). *Signaturit Group*. Obtenido de Datos biométricos, ¿qué son, qué tipos hay y cómo se protegen?: <https://www.signaturit.com/es/blog/que-son-datos-biometricos/>

- Sommerville. (2011). *books*. Obtenido de Software Engineering:
https://books.google.com/books/about/Software_Engineering.html?id=l0egcQAACAAJ
- Souza, I. (20 de Marzo de 2020). *rockcontent*. Obtenido de rockcontent:
<https://rockcontent.com/es/blog/php/>
- Sutherland, K. S. (18 de noviembre de 2020). *The Scrum Guide*. Obtenido de he Definitive Guide to Scrum: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- Valasek Estenssoro, J. (27 de Noviembre de 2024). *AVG*. Obtenido de AVG:
<https://www.avg.com/es/signal/what-is-biometric-data>
- Westin, A. F. (Enero de 2003). *Social and Political Dimensions of Privacy*. Obtenido de <https://spssi.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1540-4560.00072>

9. Anexos

9.1 Entrevistas

Entrevista Ing. Galo cornejo (director de proyecto de vinculación).

1. ¿Qué percepción tiene sobre el sistema actual que se utiliza para el registro de asistencia docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG?

El sistema actual parece ser funcional, pero presenta limitaciones en cuanto a control, caso puntual en verificación de identidad. Es más susceptible a errores humanos o inconsistencias en el registro.

2. ¿Ha experimentado personalmente o conoce casos de ineficiencia o problemas en el control de asistencia con el sistema tradicional?

Conozco de situaciones en las que los docentes olvidan registrar su asistencia o hay problemas con el sistema de acceso.

3. ¿Qué tan factible considera usted implementar un sistema de reconocimiento facial como método de autenticación biométrica en la Facultad?

Lo considero factible, siempre que se cuente con la infraestructura adecuada y se realicen pruebas piloto para asegurar la precisión del sistema. Además, se necesita apoyo institucional y aceptación por parte de los usuarios.

4. Desde su perspectiva, ¿cuáles serían las principales ventajas de usar un sistema automatizado de asistencia con reconocimiento facial?

Las principales ventajas serían la automatización del proceso, la reducción de errores humanos, la mejora en el control y seguimiento de la asistencia.

5. ¿Qué preocupaciones o riesgos cree que podrían surgir al implementar este tipo de tecnología en la institución?

Una preocupación importante es la protección de los datos biométricos. También podrían surgir resistencias por parte de los docentes que no está familiarizado con esta tecnología, además del riesgo de fallos técnicos o reconocimiento incorrecto.

6. ¿Cómo cree que reaccionaría los docentes ante la implementación de este tipo de tecnología?

Algunos docentes podrían estar abiertos a la innovación, mientras que otros podrían tener preocupaciones relacionadas con la privacidad o la confiabilidad del sistema. La comunicación y la capacitación serían clave.

7. ¿Considera que el uso de datos biométricos como el rostro requiere protocolos adicionales de privacidad o protección de datos?

Por supuesto. Es indispensable establecer protocolos claros sobre cómo se almacenan, protegen y utilizan estos datos, de acuerdo con la legislación vigente sobre protección de datos personales.

8. ¿Qué características o funcionalidades le parecerían indispensables en este prototipo de software?

Visualización en tiempo real del estado de las aulas, acceso seguro y restringido para los administradores, generación de reportes automáticos, registro histórico de asistencias, y alertas ante inconsistencias o inasistencias.

9 ¿Cree que la implementación de este prototipo podría optimizar los procesos administrativos relacionados con la asistencia docente?

Podría mejorar significativamente la eficiencia, reduciendo el tiempo y esfuerzo que actualmente se dedica a revisar, validar o corregir registros manuales.

10. ¿Estaría dispuesto a colaborar o participar en pruebas piloto del prototipo en fases tempranas de desarrollo?

Sí, estaría dispuesto a colaborar, siempre que se garanticen las condiciones adecuadas de privacidad y se informe claramente sobre los objetivos del piloto.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Núñez Ramírez, Diego Alejandro**, con C.C: # **0926275132** autor/a del trabajo de titulación: **“Prototipo de Software para el Registro de Asistencia Docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, Utilizando Autenticación Biométrica con Reconocimiento Facial.”** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2025

f. _____

Núñez Ramírez, Diego Alejandro



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Lino Maridueña, Hansel Alfredo**, con C.C: # **0932097629** autor/a del trabajo de titulación: **“Prototipo de Software para el Registro de Asistencia Docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, Utilizando Autenticación Biométrica con Reconocimiento Facial.”** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Ciencias de la Computación** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2025

f. _____

Lino Maridueña, Hansel Alfredo

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Prototipo de Software para el Registro de Asistencia Docente en la Facultad de Ingeniería de la UCSG, Utilizando Autenticación Biométrica con Reconocimiento Facial.		
AUTOR(ES)	Núñez Ramírez, Diego Alejandro Lino Maridueña, Hansel Alfredo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Sosa Rendón, Ismael Alberto		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería en Ciencias de la Computación		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Ciencias de la Computación		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	9 de septiembre del 2025	No. DE PÁGINAS:	57 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Seguridad informática, Infraestructura tecnológica, Desarrollo de software, educación superior, Protección de datos, Innovación tecnológica.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Reconocimiento facial, Asistencia docente, Seguridad informática.		

RESUMEN/ABSTRACT:

Las instituciones de educación superior enfrentan desafíos constantes para asegurar un control eficiente y resguardado de la asistencia docente. En la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), los registros actuales están sujetos al ingreso manual de credenciales, lo que puede ser susceptible a equivocaciones, suplantaciones y pérdida de datos.

El presente proyecto propone la implementación de un sistema de autenticación utilizando biometría facial para automatizar el proceso de registro de asistencia, esta propuesta permite que los docentes al ingresar al aula puedan utilizar el sistema de asistencias institucional (Centro de Apoyo Docente) mediante el escaneo de su rostro, eliminando el uso de las credenciales convencionales y reforzando la seguridad en el uso del sistema de asistencias.

Este proyecto que será un prototipo se podrá integrar con el Centro De Apoyo Docente el cual es la plataforma que se utiliza actualmente en la UCSG, con esta integración se espera no solo agilizar el tiempo y la gestión académico, sino también ofrecer una experiencia más moderna, precisa y confiable para docentes y estudiantes.

Esta propuesta no solo soluciona una necesidad puntual, sino que también plantea un modelo replicable de modernización a nivel institucional. El sistema desarrollado integra las tecnologías del reconocimiento facial para autenticación segura, interfaz web construida con React, y un backend estructurado con un Laravel, todo conectado a una base de datos MariaDB y respaldado en la nube. Esta combinación aporta eficiencia operativa, refuerza la seguridad y mejora la experiencia del docente, sentando las bases para futuras implementaciones en el entorno académico.

ADJUNTO PDF:	☒	☐
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-981745660	E-mail: dnunezr2456@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Toala Quimí, Edison José	
	Teléfono: +593-990-976776	
	E-mail: edison.toala@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	