



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

PROCESO DE TITULACIÓN

Mayo 2023 – Septiembre 2023

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
DE INFORMACIÓN**

TEMA:

“Los Sistemas de Reconocimiento Facial Para mejorar el control de accesos en la Universidad
Técnica de Babahoyo, durante el 2023”

Autor:

Pacherre Laje Jorman Rubiel

Tutor:

Ing. Saltos Viteri Harry Adolfo

Año 2023

DEDICATORIA

A mis estimados padres, cuyo apoyo incondicional y valores inculcados han sido el pilar de mi formación académica.

A mi distinguida familia extendida y amigos cercanos, quienes han sido faros de orientación y apoyo en este camino académico.

A los profesores y académicos de la Universidad Técnica de Babahoyo por su compromiso con la excelencia educativa.

A Eva Vaca, quien fue una parte importante de mi vida y dejó una huella imborrable en mi corazón. A pesar de que ahora cada uno va por su lado, espero de corazón que la vida le traiga mucha plenitud y felicidad.

A mi querida abuelita, aunque no esté físicamente presente, su amor y sabiduría siguen iluminando mi camino. Su legado perdura en cada logro alcanzado.

Que esta tesis sea un tributo a la fuerza del amor y la unidad familiar, y a la importancia de las conexiones humanas en nuestro viaje por el saber. Que cada página sea un reflejo de la gratitud y el amor que siento por cada uno de ustedes. Con todo mi corazón, les dedico este logro y lo comparto con todos aquellos que han formado parte de mi camino.

Con respeto y gratitud,

Jorman Rubiel Pacherre Laje.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este proyecto. Su apoyo y colaboración fueron fundamentales en cada etapa de este proceso.

Agradezco a mis padres, cuyo constante aliento y apoyo incondicional me impulsaron a perseguir la excelencia académica. Su sacrificio y valores inculcados han sido la base de mi formación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA
CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN



CERTIFICACIÓN DE PORCENTAJE DE SIMILITUD CON OTRAS FUENTES EN EL
SISTEMA DE ANTIPLAGIO

En mi calidad de Tutor del Trabajo de la Investigación de: el/la, Sr./Sra./ Srta.: **Pacherre Laje Jorman Rubiel** cuyo tema es **Los Sistemas de Reconocimiento Facial Para mejorar el control de accesos en la Universidad Técnica de Babahoyo, durante el 2023**, certifico que este trabajo investigativo fue analizado por el Sistema Antiplagio COMPILATIO, obteniendo como porcentaje de similitud de [**3%**], resultados que evidenciaron las fuentes principales y secundarias que se deben considerar para ser citadas y referenciadas de acuerdo a las normas de redacción adoptadas por la institución y Facultad.



Considerando que, en el Informe Final el porcentaje máximo permitido es el 10% de similitud, queda aprobado para su publicación.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
CAPITULO 1	10
INTRODUCCIÓN	10
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	10
1.1.1. Contexto internacional	10
1.1.2. Contexto nacional	10
1.1.3. Contexto local	11
1.2. Planteamiento del problema.....	12
1.2.1. Pregunta de investigación	13
1.3. Justificación	14
1.4. Objetivos de investigación	16
1.4.1. Objetivo general.....	16
1.4.2. Objetivos específicos	16
1.5. Hipótesis	16
1.6. Articulación del tema	17
CAPITULO 2	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Internacionales	18
2.1.2. Nacionales.....	19
2.1.3. Locales	20
2.2. Bases teóricas.....	24
2.2.1. Análisis de la situación actual del control de accesos en la Universidad Técnica de Babahoyo24	
2.2.2. Definición y concepto de reconocimiento facial.....	24
2.2.3. ¿Cómo funciona el reconocimiento facial?.....	25
2.2.4. Técnicas utilizadas en el reconocimiento facial.....	25
2.2.5. Privacidad y ética en el reconocimiento facial.....	27
2.2.6. Seguridad y eficiencia en el control de acceso	27
2.2.7. Últimas tendencias en el reconocimiento facial.....	28
2.2.8. Python	29

2.2.9. MySQL DATABASE	29
CAPITULO 3	30
METODOLOGÍA.....	30
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	30
3.1.1. Tipo de investigación	30
3.1.2. Metodología	30
3.2. Operacionalización de variables	31
3.3. Población y muestra de investigación.....	32
3.3.1. Población.....	32
3.3.2. Muestra	32
3.4. Técnicas e instrumentos de medición	33
3.4.1. Técnicas	33
3.4.2. Instrumentos.....	34
3.5. Procesamiento de datos.....	34
3.6. Aspectos Éticos	36
CAPITULO 4.....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Resultados obtenidos de la investigación.....	38
4.1.1. Análisis e interpretación de datos	50
4.2. Discusión.....	52
CAPITULO 5.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1. Conclusiones	54
5.2. Recomendaciones	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de Variables</i>	31
Tabla 2 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	38
Tabla 3 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	39
Tabla 4 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	40
Tabla 5 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	42
Tabla 6 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	43
Tabla 7 <i>Conocimiento sobre privacidad y seguridad</i>	44
Tabla 8 <i>Conocimiento sobre privacidad y seguridad</i>	45
Tabla 9 <i>Aplicación del sistema</i>	47
Tabla 10 <i>Aplicación del sistema</i>	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	38
Figura 2 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	39
Figura 3 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	41
Figura 4 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	42
Figura 5 <i>Situación actual sobre control de acceso</i>	44
Figura 6 <i>Conocimiento sobre privacidad y seguridad</i>	45
Figura 7 <i>Conocimiento sobre privacidad y seguridad</i>	46
Figura 8 <i>Aplicación del sistema</i>	47
Figura 9 <i>Aplicación del sistema</i>	49

RESUMEN

En un mundo donde los avances tecnológicos son cada vez más acelerados, la seguridad se ha convertido en una preocupación urgente, tanto a nivel mundial como local. En este contexto, y ante las alarmantes tendencias de inseguridad que están afectando tanto a la nación como a la provincia de Los Ríos, la presente investigación examina el tema de los sistemas de reconocimiento facial y cómo pueden mejorar la seguridad y el control de acceso en la Universidad Técnica de Babahoyo durante el 2023, tomando en cuenta las preocupantes tendencias de inseguridad que afecta tanto al país como a la provincia de Los Ríos.

El aumento de la delincuencia y las amenazas en estas áreas ha requerido la introducción de soluciones innovadoras para proteger a las comunidades académicas y mejorar la seguridad y el control del acceso a la institución. Este estudio no solo explora los aspectos técnicos y teóricos del reconocimiento facial, sino también la implementación de un prototipo en el entorno universitario de la Universidad Tecnológica de Babahoyo. Se han considerado aspectos éticos y de protección de datos, así como posibles desafíos en la implementación de esta tecnología.

Esta investigación contribuirá a la creación de un entorno más seguro y confiable para la comunidad universitaria y, al mismo tiempo, generará un impacto positivo en la lucha contra la inseguridad a nivel local y nacional.

Palabras clave: reconocimiento facial, control de accesos, seguridad, tecnología, eficiencia, inteligencia artificial, innovación, protección de campus.

ABSTRACT

In a world where technological advances are accelerating, security has become an urgent concern, both globally and locally. In this context, and looking at disturbing security trends affecting both the country and the province of Los Rios, this study examines facial recognition systems and how they can improve security and control of access at Babahoyo Technical University for 2023, given the disturbing security trends that are affecting both the country and the province of Los Rios.

The increase in crime and threats in these areas has required the introduction of innovative solutions to protect academic communities and improve security and control of access to the school. This study not only explores the technical and theoretical aspects of facial recognition, but also the implementation of a prototype in the university environment of the Technological University of Babahoyo. Ethical and data protection aspects have been considered, as well as possible challenges in the implementation of this technology.

This research will help create a safer environment for the university community, as well as have a positive impact on the fight against insecurity at the local and national levels.

Keywords: facial recognition, access control, security, technology, efficiency, artificial intelligence, innovation, campus protection.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1. Contexto internacional

A nivel internacional, el reconocimiento facial ha experimentado un rápido desarrollo y adopción en diversos sectores, como la seguridad pública, el control de acceso en aeropuertos y eventos, y la autenticación de usuarios en dispositivos electrónicos. La demanda de soluciones de seguridad basadas en inteligencia artificial ha impulsado la innovación en algoritmos de reconocimiento facial y en técnicas de procesamiento de imágenes, lo que ha resultado en sistemas más precisos y eficientes.

En el ámbito educativo, universidades y escuelas de diferentes países han comenzado a implementar sistemas de reconocimiento facial para controlar el acceso a sus instalaciones, monitorear la asistencia a clases y eventos, y mejorar la seguridad en general. Estas implementaciones han generado debates sobre la privacidad, la protección de datos y la ética en el uso de tecnologías biométricas en entornos educativos. Sin embargo, la adopción de sistemas de reconocimiento facial en instituciones educativas sigue en aumento, evidenciando su potencial para mejorar la seguridad y la efectividad en el control del acceso a las instituciones educativas.

1.1.2. Contexto nacional

En el contexto nacional, el uso de tecnologías de reconocimiento facial se encuentra en crecimiento, principalmente en áreas relacionadas con la seguridad pública y la prevención del

delito. Aunque su adopción en instituciones educativas es todavía limitada, existe un interés creciente por parte de las autoridades y las instituciones en explorar las posibilidades que ofrece esta tecnología para mejorar la seguridad y la eficiencia en el control de acceso a los recintos educativos.

Además, el país cuenta con una serie de regulaciones y leyes relacionadas con la protección de datos personales y la privacidad, lo que significa que cualquier implementación de un sistema de reconocimiento facial en una institución educativa deberá cumplir con los estándares legales y éticos establecidos.

1.1.3. Contexto local

La Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), en el contexto local, enfrenta desafíos en cuanto a la seguridad y el control de acceso a su campus central. Con el aumento en el número de estudiantes y la diversificación de las actividades académicas y de investigación, se hace necesario implementar soluciones tecnológicas que permitan agilizar y mejorar la eficiencia en la identificación y registro de los estudiantes.

A nivel local, la implementación de un sistema de reconocimiento facial en la UTB sería pionera en el ámbito educativo, posicionando a la institución como líder en innovación tecnológica y en la adopción de soluciones de seguridad basadas en inteligencia artificial. Además, la implementación exitosa de este sistema podría servir de modelo para otras instituciones educativas de la región y del país, promoviendo una mayor adopción de tecnologías de reconocimiento facial en entornos educativos.

1.2. Planteamiento del problema

La Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) se erige como un faro de conocimiento en el corazón mismo de la comunidad. Con un compromiso inquebrantable con la excelencia académica y la formación integral de sus estudiantes, la Universidad Técnica de Babahoyo se alza como una institución fundamental en la búsqueda de un futuro mejor para la sociedad que la rodea. En el campus central convergen estudiantes, profesores y personal administrativo, quienes llevan a cabo actividades académicas y de investigación. Sin embargo, la seguridad y el control de acceso a las instalaciones se han convertido en una preocupación creciente debido a la falta de un mecanismo eficiente de identificación y registro de estudiantes.

Actualmente, la Universidad Técnica De Babahoyo enfrenta dificultades para garantizar la seguridad de sus miembros y proteger los recursos de la institución. El método de identificación actual, se basa en el uso de carnets digitales, aunque ampliamente utilizado, ha demostrado tener limitaciones que afectan la seguridad y el control del acceso en la comunidad universitaria. Los carnets físicos son susceptibles a pérdidas, suplantaciones de identidad y falsificaciones, debilitando así la integridad de la experiencia académica y la gestión efectiva de los recursos de la institución.

Si no se aborda esta problemática, la Universidad Técnica De Babahoyo podría enfrentar consecuencias negativas, como un aumento en incidentes de seguridad, la suplantación de identidad o el acceso no autorizado a áreas restringidas. Esto podría impactar la calidad de la experiencia académica, la integridad de la información y la reputación de la institución.

Para poder abordar este problema, es necesario implementar un sistema de reconocimiento facial que permita mejorar la seguridad, controlar y monitorear el acceso a las instalaciones, y así facilitar el proceso de identificación y registro de los estudiantes. Esta

propuesta debe considerar aspectos técnicos, éticos y legales, además de garantizar el respeto a la privacidad y la protección de los datos personales, de acuerdo con las regulaciones vigentes.

Esta investigación se propone explorar cómo la implementación de un sistema de reconocimiento facial puede contribuir a superar los desafíos de seguridad y control de acceso en la Universidad Técnica de Babahoyo, al mismo tiempo que aborda las preocupaciones éticas y legales que rodean a estas tecnologías.

Además de las mejoras mencionadas anteriormente, la implementación de un sistema de reconocimiento facial también podría permitir la creación de acceso a invitados a la universidad. Esto podría facilitar la organización de eventos y actividades, así como la colaboración con otras instituciones.

Para ello, el sistema de reconocimiento facial podría utilizar una base de datos de invitados, que incluiría información como su nombre, apellidos, fecha de nacimiento, correo electrónico y número de teléfono. Los invitados podrían registrarse en el sistema en persona o en línea, y su acceso a la universidad se autorizaría mediante un escaneo facial o a través de un carnet temporal generado.

1.2.1. Pregunta de investigación

¿Cómo el uso de un sistema de reconocimiento facial mejorará la seguridad y el control de acceso en el campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo?

1.3. Justificación

La Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) es una institución educativa universitaria pública en Ecuador que cuenta con más de 10.000 estudiantes. La universidad tiene una población estudiantil diversa, con estudiantes de diferentes orígenes étnicos, culturales y socioeconómicos. La UTB está ubicada en Babahoyo, una ciudad de tamaño mediano en la provincia de Los Ríos, Ecuador. En los últimos años, la UTB ha experimentado un aumento en los incidentes que han afectado la seguridad de las instalaciones y las personas. Estos incidentes han causado preocupación entre los estudiantes, los profesores y el personal de la universidad.

La implementación de sistemas de reconocimiento facial en la Universidad Técnica de Babahoyo durante el año 2023 es una medida necesaria y relevante para abordar la problemática de inseguridad existente en el control de accesos. Los métodos tradicionales utilizados actualmente presentan limitaciones en términos de seguridad y eficiencia. Los sistemas de reconocimiento facial ofrecen una solución tecnológica avanzada que puede superar estas limitaciones al proporcionar una identificación más precisa y segura basada en características faciales únicas. Su implementación permitiría mejorar la seguridad en el campus, garantizar un acceso autorizado y agilizar el proceso de verificación de identidad. Además, se alinea con las tendencias internacionales y regulaciones en materia de protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR).

La investigación propuesta aborda un problema crítico en el ámbito de la seguridad y el control de acceso en entornos educativos, como la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB). La implementación de un sistema de reconocimiento facial contribuirá a la protección de los estudiantes, profesores y personal administrativo, así como a la preservación de los recursos e instalaciones de la institución. La investigación propuesta aportará conocimiento en el campo del

reconocimiento facial y su aplicación en entornos educativos, así como en la evaluación de su eficacia, consideraciones éticas y cumplimiento de regulaciones.

La novedad de esta propuesta radica en la adopción de una solución tecnológica innovadora que pueda superar estas limitaciones y mejorar significativamente la seguridad en la universidad. Los sistemas de reconocimiento facial permiten una identificación más precisa y fiable mediante el uso de características faciales únicas para confirmar la identidad de una persona.

Este proyecto está vinculado con las líneas de investigación en sistemas de información y comunicación, ya que busca desarrollar e implementar una solución tecnológica basada en inteligencia artificial para resolver un problema concreto en el ámbito de la seguridad y el control de acceso. Además, se relaciona con la línea de investigación en emprendimiento e innovación, puesto que promueve la adopción de tecnologías emergentes en el entorno educativo y contribuye al avance de la UTB como institución líder en la implementación de soluciones innovadoras. Al implementar esta tecnología, la universidad podría garantizar un acceso autorizado y ágil, lo que ahorraría tiempo y recursos en los procesos de verificación de identidad. Además, esta medida se encuentra alineada con las tendencias internacionales y regulaciones en materia de protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR), asegurando así el cumplimiento de estándares éticos y legales en el manejo de datos biométricos.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la situación actual en la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) en términos de seguridad y control de acceso en el Campus central, identificando áreas de mejora y oportunidades para implementar un sistema de reconocimiento facial.

1.4.2. Objetivos específicos

Realizar un análisis de las necesidades y requerimientos específicos de control de accesos y seguridad en la Universidad Técnica de Babahoyo, centrándose en el Campus central.

Investigar los algoritmos más adecuados para el sistema de reconocimiento facial en el contexto de la UTB, considerando tanto los aspectos técnicos como los de privacidad y cumplimiento normativo.

Implementar un prototipo funcional del sistema de reconocimiento facial, teniendo en cuenta las características físicas y estructurales del campus universitario.

1.5. Hipótesis

El análisis exhaustivo de las necesidades y requerimientos específicos de control de accesos seguridad en el Campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo permitirá la identificar las necesidades para la implementación de un sistema de reconocimiento facial eficiente y seguro. La implementación de dicho sistema se traducirá en una mejora significativa de la seguridad y el control de accesos en el Campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo, garantizando al mismo tiempo el respeto a la privacidad y el cumplimiento normativo.

1.6. Articulación del tema

El presente proyecto de investigación se integra de manera cohesiva con los proyectos de vinculación, prácticas preprofesionales y la investigación que se desarrollan en la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) durante el año 2023. En este caso, nos enfocamos en la implementación de un sistema de reconocimiento facial para mejorar el control de accesos en la UTB. A diferencia de mis experiencias previas en prácticas preprofesionales y proyectos de vinculación, esta investigación se ubica en un contexto académico, abordando un problema específico mediante una solución tecnológica.

A diferencia de mis experiencias anteriores, en las cuales mi trabajo se centraba en interactuar directamente con la comunidad universitaria, este proyecto de investigación se enfoca en un análisis minucioso y una evaluación exhaustiva de sistemas de reconocimiento facial como una solución destinada a mejorar tanto la eficiencia como la seguridad en el control de accesos. A pesar de que mis prácticas preprofesionales y proyectos de vinculación han enriquecido mi comprensión de las necesidades de la comunidad universitaria, esta investigación representa un enfoque diferente al concentrarse en la planificación, implementación y evaluación de un sistema tecnológico de gran importancia para la Universidad Técnica de Babahoyo durante el año 2023.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En el mar de conocimientos que rodea la implementación de sistemas de reconocimiento facial para mejorar la seguridad y el control de acceso en entornos educativos, es fundamental explorar los antecedentes de investigación que dieron paso a la propuesta. En esta sección, revisaremos los precedentes internacionales, nacionales y locales que han arrojado luz sobre la convergencia de la tecnología, la privacidad y la seguridad en las instituciones educativas. como la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB).

2.1.1. Internacionales

En un entorno de avances tecnológicos acelerados, Francia ha desplegado experimentos con sistemas de reconocimiento facial en contextos educativos. Un ejemplo de esto es la implementación en las ciudades de Marsella y Niza, donde se ha instalado reconocimiento facial en escuelas secundarias con el propósito de optimizar la seguridad y la eficiencia de entrada a los centros educativos. Este enfoque tiene como objetivo garantizar la protección de los estudiantes y facilitar un proceso más fluido de ingreso a las instalaciones.

En este sistema, las escuelas están equipadas con cámaras de vigilancia en las entradas. Los estudiantes voluntarios se someten al reconocimiento facial frente a un pórtico equipado con cámaras. Si el sistema reconoce al estudiante como parte del perfil registrado por la escuela, se

permite su entrada. En caso contrario, el pórtico permanece cerrado y se emite una alerta a los supervisores.

Paralelamente, en China, el reconocimiento facial también ha encontrado aplicaciones en el ámbito educativo. En múltiples escuelas, se ha implementado un sistema de reconocimiento facial para poder monitorear la asistencia de los estudiantes y proporcionar actualizaciones en tiempo real a los padres a través de sus dispositivos móviles. Además, en un enfoque más amplio para abordar la seguridad escolar y la prevención de incidentes, algunas instalaciones en el estado de Nueva York, Estados Unidos, se han implementado sistemas de reconocimiento facial con inteligencia artificial para lograr detectar la presencia de personas fichadas como delincuentes sexuales o armas de fuego en los alrededores de las escuelas para reducir los atentados. (EE.UU., China y Francia, prueban el reconocimiento facial en sus instituciones, 2019)

2.1.2. Nacionales

El reconocimiento facial al ser una tecnología relativamente novedosa en Ecuador no se ha incursionado con investigaciones relacionadas al tema. A pesar de que no se han documentado casos masivos de uso de reconocimiento facial en instituciones educativas de Ecuador hasta la fecha, es importante señalar que el interés y la discusión en torno a esta tecnología están en constante evolución. Los antecedentes internacionales y la creciente adopción de sistemas similares en otros países han influido en la percepción y las consideraciones sobre el uso de reconocimiento facial en el contexto nacional en las instituciones de educación superior y/o unidades educativas.

Un ejemplo significativo es el de la Universidad Técnica de Ambato, la cual en el año 2022 implementó un sistema de reconocimiento facial para poder identificar y autenticar a los usuarios

de un curso en línea. Este sistema le permite a la Universidad Técnica de Ambato que los estudiantes se puedan identificar de forma segura y sin necesidad de utilizar contraseñas u otros métodos de autenticación. (Quispe & Jimena, 2016)

Un ejemplo adicional es la escuela Highlands de Quito, una unidad educativa que en el año 2023 implementó un sistema de reconocimiento facial para controlar el acceso a las instalaciones. Este sistema permite a los padres y visitantes identificarse de forma rápida y sencilla al ingresar al colegio. (Highlands School Quito, 2023)

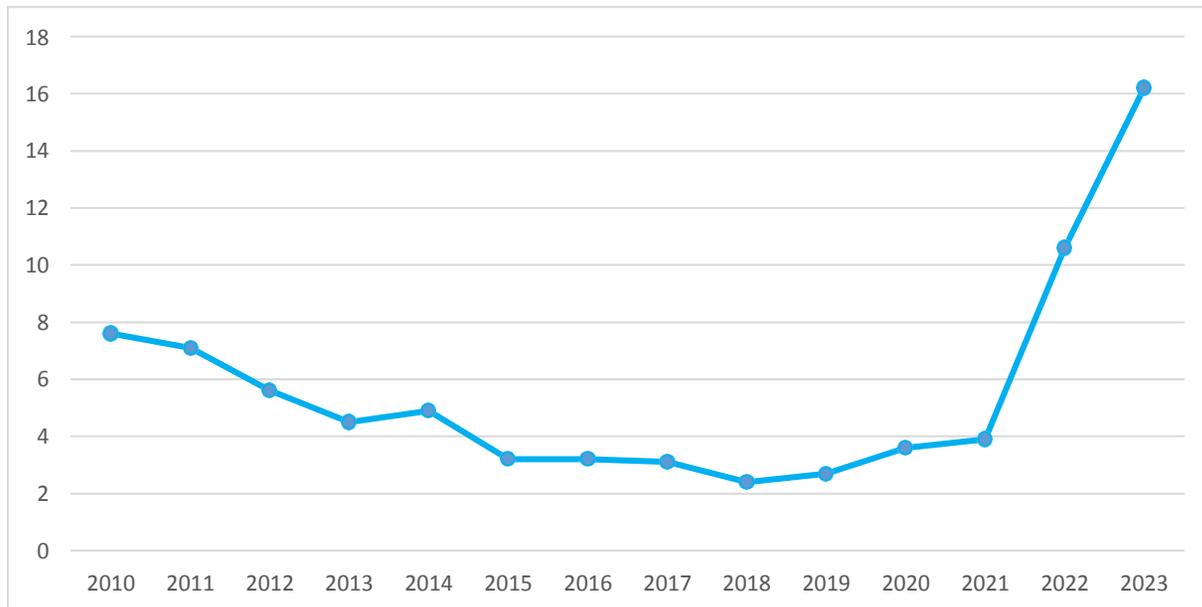
En el caso de la Universidad Técnica de Babahoyo, el uso de sistemas de reconocimiento facial podría ayudar a mejorar la seguridad de las instalaciones universitarias, reduciendo el riesgo de acceso no autorizado. Además, esta tecnología podría ayudar a automatizar los procesos de identificación de estudiantes y visitantes, lo que podría reducir los costes operativos y mejorar la experiencia del usuario.

2.1.3. Locales

El campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo se encuentra ubicado en El cantón Babahoyo de la provincia de Los Ríos, provincia la cual la tasa de violencia e inseguridad ha crecido exponencialmente en el 2023 en comparación de años anteriores presentando una tasa promedio de 16,2 de hechos violentos diarios en lo que va del 2023. (Ministerio del Interior, 2023)

Gráfico 1

Tasa promedio de hechos violentos diarios.



Nota. Datos expresados en número promedio de hechos violentos diarios por año (Ministerio del Interior, 2023)

En cuanto a la seguridad, la ciudad de Babahoyo cuenta con un sistema de vigilancia similar al ECU-911, porque es el sistema integrado del país con muchos campos diferentes como: policía, ejército, bomberos, hospital y otras industrias.

En lo que respecta a la Universidad Técnica de Babahoyo su sistema de seguridad no se encuentra actualizado con las tendencias más actuales, y a pesar de que en la actualidad no cuenta con el sistema de reconocimiento facial para controlar el acceso a la institución, si se han realizado investigaciones relacionadas al reconocimiento facial y seguridad en el entorno educativo de la Universidad Técnica de Babahoyo.

Los trabajos de investigación realizados en años anteriores sobre el reconocimiento facial han proporcionado valiosos aportes en diferentes aspectos relacionados con la implementación

de esta tecnología en entornos educativos como la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) entre ellos los más relevantes son:

"El uso de los drones con reconocimiento facial como componente de control de seguridad en la Facultad de Ciencias Agropecuarias." - (Aguirre Rosado, 2023)

En esta investigación, Aguirre Rosado exploró la aplicación de drones equipados con tecnología de reconocimiento facial como una solución innovadora para mejorar la seguridad en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Este enfoque ofrece una perspectiva única al combinar la movilidad de los drones con la capacidad de identificar a las personas mediante el reconocimiento facial. Esto podría ser especialmente útil en áreas extensas o de difícil acceso, donde la supervisión tradicional podría ser limitada.

"La Facultad de Administración, Finanzas e Informática ha utilizado el reconocimiento facial para mejorar la gestión del control de asistencia en sus laboratorios" - (Arias Moran, 2023):

El trabajo de Arias Moran se centró en la optimización de la gestión de control de asistencia en laboratorios académicos a través del reconocimiento facial. Esta investigación destaca cómo esta tecnología puede ser aplicada de manera específica en un entorno educativo para automatizar y mejorar la toma de asistencia, lo que a su vez podría llevar a un mejor seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes.

"Reconocimiento facial y sus algoritmos como estrategia para seguridad de los estudiantes en la UTB" - (Bajaña Ortiz, 2023):

La investigación de Bajaña Ortiz se centró en la mejora de la seguridad de los estudiantes mediante el uso de algoritmos de reconocimiento facial. Este estudio puede haber profundizado en aspectos técnicos y algorítmicos del reconocimiento facial y cómo estos pueden ser aplicados

en el contexto universitario. Además, es relevante para la UTB en términos de seguridad y control de acceso.

Los trabajos de investigación previamente mencionados realizados por estudiantes en años anteriores aportan una base sólida y relevante al proyecto a realizarse “Los Sistemas de Reconocimiento Facial para Mejorar el Control de Accesos en la Universidad Técnica de Babahoyo durante el 2023”. Estas investigaciones demuestran cómo la aplicación de tecnologías de reconocimiento facial puede ser efectiva en entornos educativos específicos, como laboratorios y áreas extensas de la universidad, y cómo pueden contribuir significativamente a la mejora de la seguridad, la eficiencia en el control de accesos y la gestión de la asistencia. Además, proporcionan ejemplos concretos de cómo esta tecnología se ha explorado y aplicado en el contexto de la UTB, respaldando así la viabilidad y la relevancia de la propuesta como una solución viable y efectiva para abordar los desafíos de seguridad y control de accesos en el Campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *Análisis de la situación actual del control de accesos en la Universidad Técnica de Babahoyo*

La Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) cuenta con un sistema de control de accesos que se basa en el uso de carnets digitales. Este sistema se utiliza para controlar el acceso a las instalaciones de la universidad.

Este sistema de control de acceso tiene una serie de problemas y desafíos, entre los que se incluyen:

Falta de seguridad: Los carnets digitales pueden ser fácilmente clonados o falsificados, lo que permitiría a personas no autorizadas ingresar a la universidad.

Ineficiencia: El proceso de verificación de la identidad de las personas con tarjetas magnéticas puede ser lento y engorroso, ya que la validez de este carnet la verifican personas y no se cuenta con un sistema de verificación automatizado y confiable.

2.2.2. *Definición y concepto de reconocimiento facial*

Según (Kaspersky, 2023) “El reconocimiento facial es una forma de identificar o confirmar la identidad de una persona en función de su rostro. Las personas pueden ser reconocidas usando tecnología de reconocimiento facial en tiempo real o en imágenes fijas y videos.”

(Kobyzev et al., 2022) Define al reconocimiento facial como una tecnología de detección y seguimiento de rostros que se utiliza para reconocer o verificar la identidad de una persona.

Para (Gu et al., 2022) El reconocimiento facial se basa en el análisis de imágenes o videos del rostro de una persona. Las imágenes o videos se procesan mediante algoritmos de

reconocimiento facial para identificar las características faciales del sujeto. Estos algoritmos pueden comparar las características faciales del sujeto con una base de datos de imágenes o videos de personas conocidas.

2.2.3. ¿Cómo funciona el reconocimiento facial?

El sistema de reconocimiento facial se apoya en patrones matemáticos y dinámicos distintivos, y se basa en la implementación de algoritmos altamente complejos, lo que lo convierte en una de las opciones más seguras y eficaces para el reconocimiento de individuos. Cada representación visual del rostro genera valores numéricos específicos, que al combinarse forman el patrón distintivo de la cara. Estos patrones no solo se utilizan para la identificación y verificación de individuos, sino también para comparar las similitudes entre dos personas.

El reconocimiento facial se desarrolla mediante un proceso dividido en tres etapas con el propósito de lograr su objetivo:

- Inicialmente, se lleva a cabo la detección del rostro.
- Posteriormente, se procede a la adquisición de la información visual (es decir, se captura una fotografía del rostro de la persona) y se convierten los atributos faciales en datos digitales, en forma de patrones algorítmicos.
- La tercera y última fase consiste en contrastar y validar la imagen digital con la persona real. (Alumnos, s. f.)

2.2.4. Técnicas utilizadas en el reconocimiento facial

Hay una variedad de tipos de técnicas utilizadas para el reconocimiento facial entre ellas:

- **Holístico:** Este método considera la totalidad de los datos proporcionados por el rostro. Se incluyen imágenes en una base de datos como puntos de comparación. Las características faciales se identifican y se convierten en vectores ponderados. Estos vectores se comparan con las imágenes de la base de datos para determinar si hay una coincidencia en la identidad.
- **Geométrico:** Este método se utiliza para el reconocimiento facial 2D. Una estructura geométrica o la codificación de los valores de intensidad se utilizan para representar las imágenes. La imagen se transforma en primitivas geométricas al localizar los rasgos distintivos y medir ciertos parámetros. Estas primitivas se utilizan para crear plantillas estadísticas que se emplean en la comparación. En el caso del reconocimiento facial 3D, se captura la información sobre la forma del rostro y se analiza su correspondencia con los metadatos extraídos. Este proceso compara cada elemento de la base de datos para encontrar la mejor coincidencia por encima de un umbral.
- **Análisis de Textura Cutánea:** Esta técnica se fundamenta en la apariencia y examina el espacio de la imagen. Puede ser aplicada a imágenes de baja resolución o de mala calidad. Sin embargo, requiere un conjunto significativo de muestras y está influenciada por cambios en la iluminación o la expresión facial.
- **Basado en Videos:** Este método utiliza las características biométricas faciales para identificar a una persona entre varias presentes en una grabación. Una ventaja clave radica en que la imagen no es estática, sino dinámica, lo que permite capturar los cambios en las expresiones. Esto posibilita la construcción de un modelo 3D y el

análisis de características y cambios temporales. Este método resulta particularmente útil en aplicaciones de vigilancia. (Alumnos, s. f.)

En el proyecto se usará el holísticos ya que se contará de una base de datos con los rostros almacenados de cada uno de las personas que forman parte de la comunidad universitaria.

2.2.5. Privacidad y ética en el reconocimiento facial

El reconocimiento facial tiene muchas aplicaciones, como Face ID, que permite a los usuarios acceder a los productos de Apple sin usar contraseñas. Esta aplicación está creciendo hasta el punto de que pronto permitirá a los usuarios pagar productos en las tiendas usando solo una selfie, como se hizo en China, usando los mismos datos biométricos faciales.

Sin embargo, la misma información puede manipularse para apoyar o socavar los derechos humanos. En China, el uso de esta tecnología es el más conocido debido a que se ha comprobado que el gobierno interno ha colocado a personas de minorías islámicas como los uigures o los kazajos en campos de concentración que aún no han sido habilitados. No es el único caso; Las fuerzas policiales también tomaron fotografías de simpatizantes del movimiento CAA, un movimiento contra el Registro Nacional de Ciudadanos de la India, que ha sido utilizado como pretexto para la persecución de las minorías religiosas y la discriminación contra ellas.

2.2.6. Seguridad y eficiencia en el control de acceso

Los dos principales beneficios de los sistemas de control de acceso son la alta precisión y la seguridad del reconocimiento facial. El reconocimiento facial es extremadamente preciso y difícil de falsificar o engañar porque se basa en los rasgos biológicos distintivos de cada individuo. Los algoritmos complejos permiten la detección de rostros en tiempo real, lo que

brinda un alto nivel de seguridad y protección a pesar de las condiciones de iluminación o los cambios en los rasgos faciales. (Ventajas del reconocimiento facial en los sistemas de control de acceso, s. f.)

2.2.7. Últimas tendencias en el reconocimiento facial

La tecnología de reconocimiento facial está en constante desarrollo. En los últimos años se han desarrollado una serie de nuevos avances que han mejorado significativamente la precisión, velocidad y eficiencia de esta tecnología.

Algunos de los avances más importantes en el reconocimiento facial incluyen:

- **El uso de aprendizaje profundo.** Una rama de la inteligencia artificial llamada aprendizaje profundo utiliza redes neuronales artificiales para aprender de los datos. El uso de aprendizaje profundo ha permitido a los sistemas de reconocimiento facial alcanzar niveles de precisión sin precedentes.
- **El uso de cámaras de alta resolución.** Las cámaras de alta resolución proporcionan imágenes más detalladas de los rostros, lo que permite a los sistemas de reconocimiento facial identificar los rasgos faciales con mayor precisión.
- **El uso de sensores infrarrojos.** Los sensores infrarrojos pueden capturar imágenes de rostros en condiciones de poca luz o con obstáculos, como gafas de sol o sombreros.

Estos avances podrían utilizarse para mejorar la precisión y la eficiencia del sistema de control de accesos de la Universidad Técnica de Babahoyo, identificar a personas que han sido prohibidas de ingresar a la universidad, registrar los movimientos de las personas dentro de la universidad, lo que podría ayudar a mejorar la seguridad y la eficiencia de la institución.

2.2.8. Python

El lenguaje de programación Python es robusto y fácil de aprender. Su sistema de programación orientado a objetos es sencillo pero potente, y sus estructuras de datos de alto nivel son eficientes. Python es el lenguaje perfecto para la creación de secuencias de comandos y el desarrollo rápido de aplicaciones en muchos campos, en la mayoría de las plataformas, gracias a su sintaxis elegante, escritura dinámica y la naturaleza de ser un lenguaje interpretado. (El tutorial de Python, s. f.)

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en ciencia de datos, desarrollo de software, aplicaciones web y aprendizaje automático (ML). Debido a que Python es efectivo, fácil de aprender y compatible con una amplia gama de plataformas, los desarrolladores lo usan con frecuencia. (Amazon, s. f.)

2.2.9. MySQL DATABASE

MySQL es una base de datos estructurada de código abierto muy conocida debido a su rendimiento, facilidad de uso y confiabilidad. La opción más popular para aplicaciones web que utilizan bases de datos relacionales es esta. Numerosas aplicaciones basadas en web en el mercado actual, incluidos los líderes del mercado como Facebook, Twitter y Wikipedia, confían en MySQL. Además, los programas basados en SaaS como Twitter, YouTube, SugarCRM, Supply Dynamics, Workday, RightNow, Omniture, Zimbra y muchos otros han demostrado que es la base de datos preferida. MySQL fue creado por la empresa sueca MySQL AB y ahora es vendido y respaldado por Oracle Corporation. (Mehta et al., 2023)

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación que se llevará a cabo se clasifica dentro del enfoque de tipo aplicado. Esta categorización se deriva de su objetivo central, que consiste en abordar un problema específico y concreto en un entorno real. En este sentido, su propósito fundamental radica en la búsqueda de soluciones prácticas y la aplicación directa de los hallazgos obtenidos en el contexto en el que se plantea la problemática. Este tipo de investigación no solo se concentra en la conceptualización y la teoría, sino que se orienta hacia la implementación de soluciones viables y efectivas en la práctica.

3.1.2. Metodología

La metodología utilizada en este proyecto será principalmente deductiva. Este enfoque implica partir de conceptos teóricos y conocimientos previos para diseñar y construir un prototipo de aplicación de reconocimiento facial. Se establecerán principios teóricos sólidos y pautas de desarrollo, y luego se aplicarán en la creación del prototipo, asegurando que esté respaldado por una base lógica y coherente. El enfoque deductivo garantiza que el prototipo se desarrolle de manera estructurada y esté alineado con los objetivos y conocimientos teóricos definidos previamente.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 1
Operacionalización de Variables

	Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Instrumento
Independiente	Sistema de Reconocimiento Facial	Refiere a cómo la Universidad Técnica de Babahoyo implementó un sistema de reconocimiento facial para mejorar la seguridad y el control de accesos.	<ul style="list-style-type: none"> • Personas identificadas • Tiempo de reconocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas identificadas correctamente • Tiempo de reconocimiento de las personas 	<ul style="list-style-type: none"> • Software de reconocimiento facial • Base de datos
Dependiente	Control de accesos	Proceso de registro y autorización de la entrada y salida de personas a un lugar determinado.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia. • Eficiencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesos autorizados correctamente. • Tiempo de espera para acceder 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control de accesos.

3.3. Población y muestra de investigación

3.3.1. Población

La población objetivo de esta investigación comprende a todos los estudiantes, profesores y personal de la Universidad Técnica de Babahoyo, que tienen acceso a las instalaciones de la universidad, durante el año 2023.

Según la información proporcionada por la página web de la universidad, la población objetivo asciende a un total de 12000 estudiantes, 385 docentes y 112 administrativos.

3.3.2. Muestra

Se utilizará un muestreo aleatorio simple para seleccionar una muestra representativa de participantes. El tamaño de la muestra se calculará utilizando la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza deseado, proporción estimada de la población, margen de error máximo permitido y el tamaño de la población.

Según la información proporcionada por la página web de la universidad, la población objetivo asciende a un total de 12000 estudiantes, 385 docentes y 112 administrativos, lo que representa un total de 12497 personas.

Para un nivel de confianza del 95%, un margen de error máximo permitido del 5% y una proporción estimada de la población del 50%, el tamaño de la muestra es de 308 personas.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * E^2 * Z^2 * p * (1 - p)}$$

- n es el tamaño de la muestra necesario.
- N es el tamaño de la población.
- El valor crítico de la distribución normal estándar, Z , corresponde al nivel de confianza esperado. Por ejemplo, si deseas un nivel de confianza del 95%,
- Z será aproximadamente 1.96.
- La proporción estimada de la población que posee la característica de interés se conoce como p . Se debe de estimar previamente esta proporción.
- E es el margen de error máximo permitido, expresado como una proporción. Por ejemplo, si deseas un margen de error del 5%, E será 0.05.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Técnicas

Las técnicas a utilizar son:

- **Revisión bibliográfica:** Se realizará una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre sistemas de reconocimiento facial, control de accesos y aspectos legales y éticos relacionados.
- **Diseño del sistema de reconocimiento facial:** Se desarrollará un diseño detallado del sistema, considerando tecnologías adecuadas, privacidad y seguridad, y su integración con los sistemas existentes de control de accesos.
- **Encuestas y entrevistas:** Se administrarán encuestas y entrevistas a la muestra seleccionada, recopilando datos sobre la percepción, aceptación y satisfacción de los participantes con el sistema de reconocimiento facial implementado.

3.4.2. Instrumentos

Como instrumentos se tienen:

- Cuestionario para las encuestas: Se utilizará para recopilar información de una muestra representativa de la población objetivo. El cuestionario estará compuesto por preguntas cerradas, que permitirán obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre los temas de interés.
- Preguntas para la entrevista: Se utilizarán para profundizar en la información obtenida. Las preguntas serán abiertas y semiestructuradas, para permitir al entrevistador explorar las respuestas en profundidad.

Con estos instrumentos, se espera obtener información confiable y válida sobre los temas de interés de la investigación.

3.5. Procesamiento de datos

El estudio de esta investigación tuvo inicio con un análisis cuantitativo exhaustivo de los datos obtenidos a partir de la encuesta diseñada para este propósito. Los datos recopilados a través de la encuesta fueron sometidos a un riguroso proceso de tabulación y se presentaron de manera significativa a través de gráficos estadísticos. Estos gráficos permitieron visualizar y comprender con mayor claridad las tendencias y patrones que emergieron de las respuestas de los participantes. A través de este análisis cuantitativo, se pudo cuantificar la magnitud de las percepciones, actitudes y opiniones de los encuestados con respecto a las variables investigadas. Además del análisis cuantitativo, se llevó a cabo una evaluación en profundidad de las entrevistas realizadas como parte de la metodología. Las entrevistas proporcionaron un espacio para obtener información cualitativa y contextualizada directamente de los participantes. Estas

entrevistas fueron transcritas y analizadas minuciosamente para identificar patrones temáticos y matices en las respuestas. A través de este enfoque cualitativo, se logró una comprensión más rica de las perspectivas individuales y las experiencias de los participantes, lo que añadió profundidad al estudio general. La combinación de estos análisis cuantitativos y cualitativos permitió una aproximación completa y enriquecedora al análisis de los datos recopilados en esta investigación.

3.6. Aspectos Éticos

La implementación de sistemas de reconocimiento facial plantea una serie de consideraciones éticas que deben ser abordadas de manera rigurosa. En este contexto, se abordarán cuestiones relacionadas con la privacidad de los individuos, el consentimiento informado, la protección de datos biométricos y las posibles implicaciones en los derechos individuales. Es fundamental comprender y mitigar los riesgos éticos que podrían surgir al utilizar tecnologías de reconocimiento facial en un entorno educativo.

En el contexto de la Universidad Técnica de Babahoyo, donde se busca mejorar el control de accesos, es esencial abordar estas cuestiones éticas de manera transparente y responsable. La privacidad de los estudiantes, el personal docente y administrativo es una prioridad crucial en la implementación de sistemas de reconocimiento facial. La recopilación, almacenamiento y uso de datos biométricos plantea interrogantes sobre cómo se gestionarán y protegerán estos datos sensibles. La transparencia en la implementación de sistemas de reconocimiento facial implica informar a todos los miembros de la comunidad universitaria sobre su uso, funcionamiento y potenciales implicaciones.

Se deben brindar oportunidades para que los usuarios comprendan cómo opera el sistema, cuáles son sus derechos en términos de privacidad y cómo pueden ejercer control sobre sus datos.

Además, fomentar la participación activa de los usuarios en la toma de decisiones relacionadas con la implementación del sistema puede mejorar la percepción de legitimidad y equidad. La adopción de sistemas de reconocimiento facial en un contexto educativo puede plantear interrogantes sobre la ética de la vigilancia constante y el control de la comunidad universitaria.

Se deben considerar los límites entre la seguridad y el respeto a la autonomía individual. Es

importante definir claramente los propósitos de la vigilancia y establecer protocolos para minimizar el uso indebido de la tecnología.

CAPITULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados obtenidos de la investigación

Encuestas realizadas a la comunidad universitaria de la Universidad Técnica de Babahoyo.

PREGUNTA 1

Tabla 2

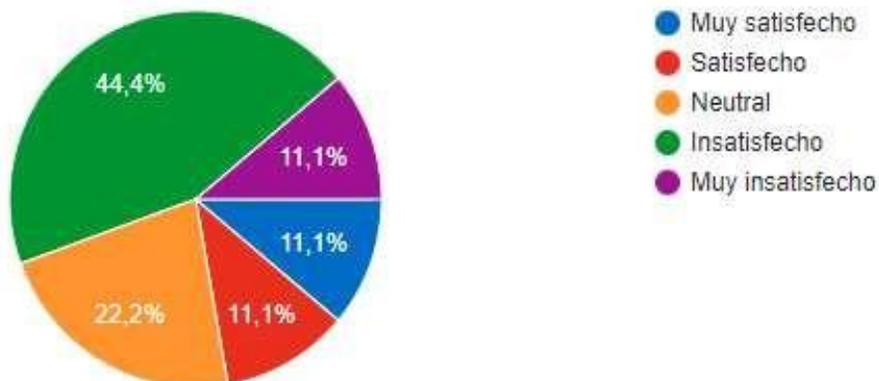
Situación actual sobre control de acceso

¿Cuán satisfecho estás con	A. Muy satisfecho	A. 11,1%
las medidas de seguridad	B. Satisfecho	B. 11,1%
actuales en la Universidad	C. Neutral	C. 22,2%
Técnica de Babahoyo en la	D. Insatisfecho	D. 44,4%
FAFI?	E. Muy insatisfecho	E. 11,1%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 1

Situación actual sobre control de acceso



Análisis: Los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de los encuestados (44.4%) se sienten insatisfechos con la seguridad en el campus de la Universidad Técnica de Babahoyo, lo que sugiere la existencia de preocupaciones significativas en este aspecto. Un 22.2% de los encuestados se encuentran en una posición neutral, mientras que aproximadamente el mismo porcentaje se muestra satisfecho (11.1%) o muy satisfecho (11.1%). Esto indica la necesidad de un análisis más detallado para identificar las áreas específicas de preocupación y tomar medidas adecuadas para mejorar la seguridad en el campus.

PREGUNTA 2

Tabla 3

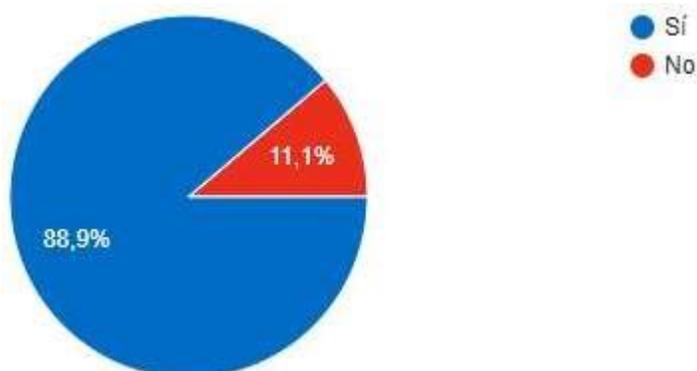
Situación actual sobre control de acceso

¿Has sido testigo o has experimentado alguna situación de inseguridad dentro o del campus de la Universidad Técnica de Babahoyo?		
	A. SI	A. 88,9%
	B. NO	B. 11,1%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 2

Situación actual sobre control de acceso



Análisis: La encuesta revela que un significativo 88.9% de los encuestados ha sido testigo o experimentado situaciones de inseguridad dentro o en los alrededores del campus de la Universidad Técnica de Babahoyo, mientras que solamente un 11.1% reporta no haber experimentado tales situaciones. Este dato sugiere una preocupante prevalencia de problemas de seguridad en el entorno universitario, lo que indica la necesidad urgente de implementar medidas para mejorar la seguridad y el bienestar de la comunidad estudiantil y del personal.

PREGUNTA 3

Tabla 4

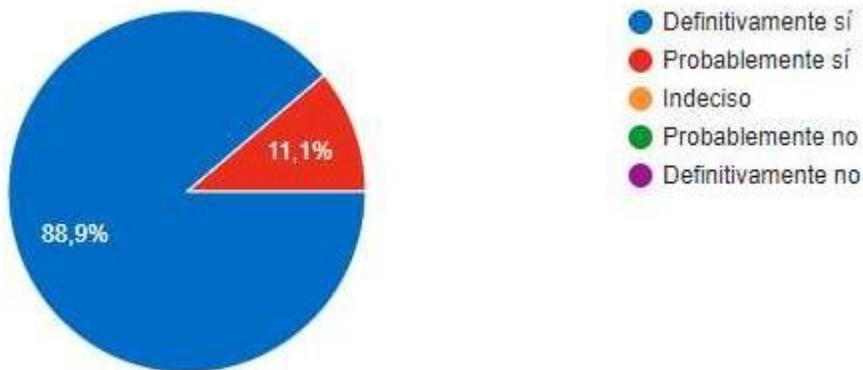
Situación actual sobre control de acceso

¿Consideras necesario	A. Definitivamente sí	A. 88,9%
implementar nuevas	B. Probablemente sí	B. 11,1%
tecnologías para mejorar la	C. Indeciso	C. 0%
seguridad en el campus	D. Probablemente no	D. 0%
universitario?	E. Definitivamente no	E. 0%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 3

Situación actual sobre control de acceso



Análisis: La encuesta refleja una clara tendencia hacia la necesidad de implementar nuevas tecnologías para mejorar la seguridad en el campus universitario, con un contundente 88.9% de los encuestados expresando un rotundo "Definitivamente sí". Solo un 11.1% se inclina hacia la opción "Probablemente sí", lo que sugiere un apoyo generalizado a esta iniciativa. Es notable la ausencia de respuestas indecisas o negativas, indicando una fuerte convicción entre los encuestados a favor de la implementación de tecnologías para fortalecer la seguridad en el campus universitario.

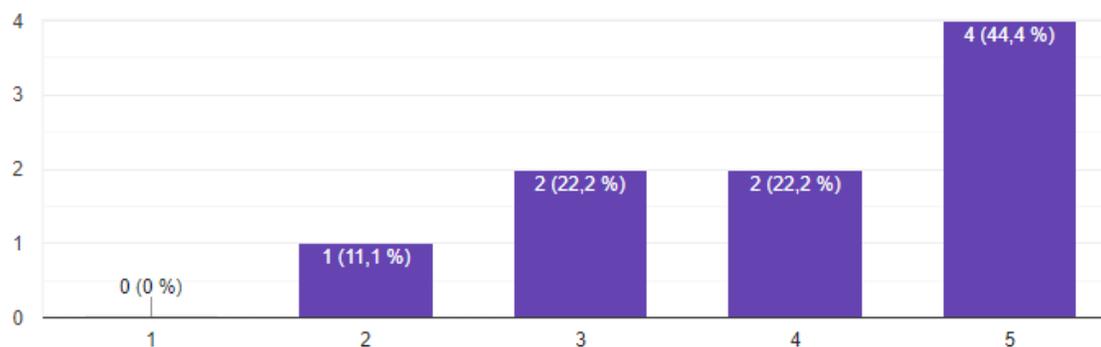
PREGUNTA 4

Tabla 5
Situación actual sobre control de acceso

¿Qué tan familiarizado estás con el reconocimiento facial como método de control de acceso?	1.- Nada familiarizado	1.- 0%
	2.- Poco familiarizado	2.- 11,1%
	3.- Brevemente familiarizado	3.- 22,2%
	4.- Familiarizado	4.- 22,2%
	5.- Muy familiarizado	5.- 44,4%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 4
Situación actual sobre control de acceso



Análisis: La encuesta indica que la mayoría de los encuestados tienen cierto grado de familiaridad con el reconocimiento facial como método de control de acceso. Es notable que el 44,4% se considera "Muy familiarizado", lo que sugiere un nivel significativo de conocimiento en esta área. Además, un 22,2% se encuentra "Familiarizado", lo que también indica un nivel de comprensión considerable. Sin embargo, es importante señalar que aproximadamente un tercio de los encuestados (33,3%) se encuentra en las categorías de "Poco familiarizado" o "Nada

familiarizado", lo que indica que aún hay una proporción significativa de personas que no están completamente informadas sobre el tema del reconocimiento facial como método de control de acceso.

PREGUNTA 5

Tabla 6

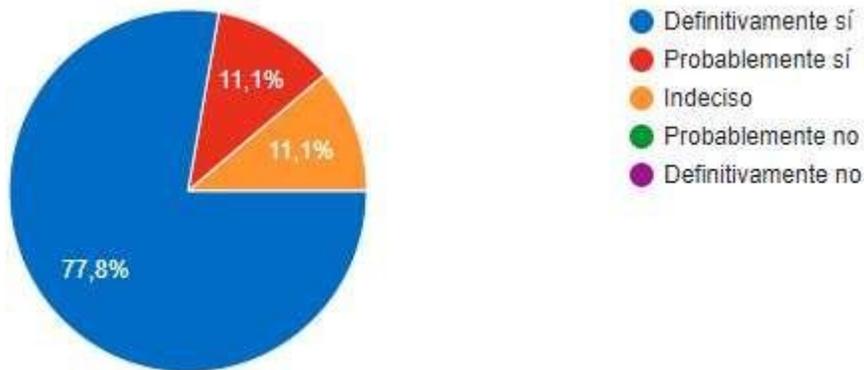
Situación actual sobre control de acceso

¿Crees que la		
implementación de un		
sistema de control de	A. Definitivamente sí	A. 77,8%
acceso con	B. Probablemente sí	B. 11,1%
reconocimiento facial	C. Indeciso	C. 11,1%
mejoraría la seguridad	D. Probablemente no	D. 0%
en la Universidad	E. Definitivamente no	E. 0%
Técnica de Babahoyo?		

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 5

Situación actual sobre control de acceso



Análisis: Al analizar las respuestas se muestra que la mayoría de los encuestados están a favor de la implementación de un sistema de control de acceso con reconocimiento facial en la Universidad Técnica de Babahoyo, eligiendo las opciones "Definitivamente sí (77.8%) " y "Probablemente sí (11.1%) ". Solo un pequeño porcentaje se muestra indeciso (11.1%), mientras que nadie se opone rotundamente a la idea, ya que ninguna respuesta corresponde a "Probablemente no" o "Definitivamente no". Esto sugiere un fuerte apoyo hacia la mejora de la seguridad mediante este sistema.

PREGUNTA 6

Tabla 7

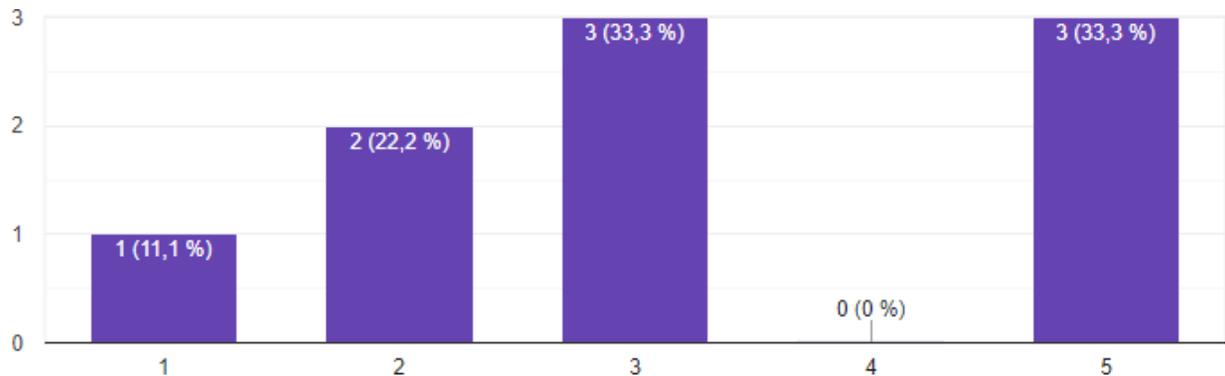
Conocimiento sobre privacidad y seguridad

¿Tienes preocupaciones	1.- No tengo preocupaciones	1.- 11,1%
sobre la privacidad	2.-	2.- 22,2%
relacionadas con el uso	3.-	3.- 33,3%
del reconocimiento facial	4.-	4.- 0%
en el control de acceso?	5.- Sí, muchas preocupaciones	5.- 33,3%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 6

Conocimiento sobre privacidad y seguridad



Análisis: La encuesta revela una distribución interesante de respuestas en cuanto a preocupaciones sobre privacidad y el uso del reconocimiento facial en el control de acceso. Un 11.1% de los encuestados afirmaron no tener preocupaciones, mientras que un notable 33.3% expresaron tener muchas preocupaciones al respecto.

PREGUNTA 7

Tabla 8

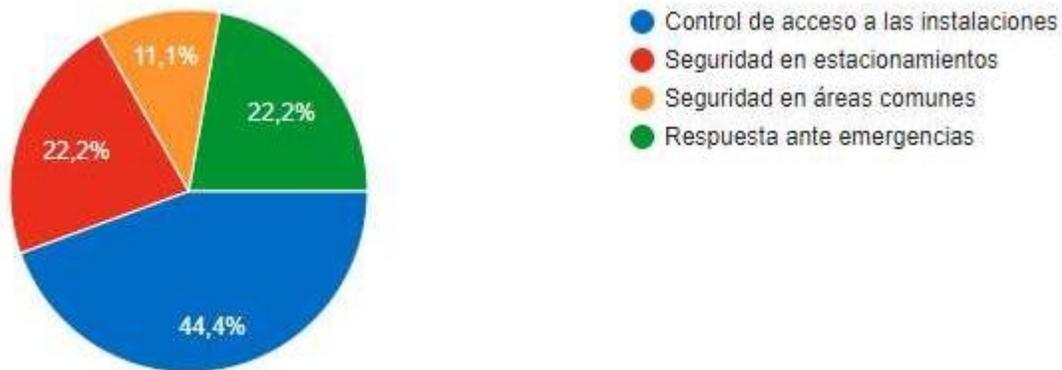
Conocimiento sobre privacidad y seguridad

¿Qué aspectos de la seguridad actual en la Universidad Técnica de Babahoyo te gustaría que se mejoraran?	1.- Control de acceso a las instalaciones	1.- 44,4%
	2.- Seguridad en estacionamientos	2.- 22,2%
	3.- Seguridad en áreas comunes	3.- 11,1%
	4.- Respuesta ante emergencias	4.- 22,2%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 7

Conocimiento sobre privacidad y seguridad



Análisis: La encuesta revela que la mayoría de los encuestados (44.4%) considera que el aspecto de mayor preocupación en cuanto a seguridad en la Universidad Técnica de Babahoyo es el control de acceso a las instalaciones, lo que sugiere una necesidad urgente de mejorar este aspecto. El segundo punto de inquietud más destacado es la respuesta ante emergencias (22.2%), seguido de cerca por la seguridad en estacionamientos (22.2%), indicando una atención equitativa hacia estos dos aspectos. En contraste, la seguridad en áreas comunes es mencionada por el 11.1% de los encuestados como un área a mejorar, lo que podría considerarse como una preocupación menos prioritaria en comparación con los otros aspectos evaluados.

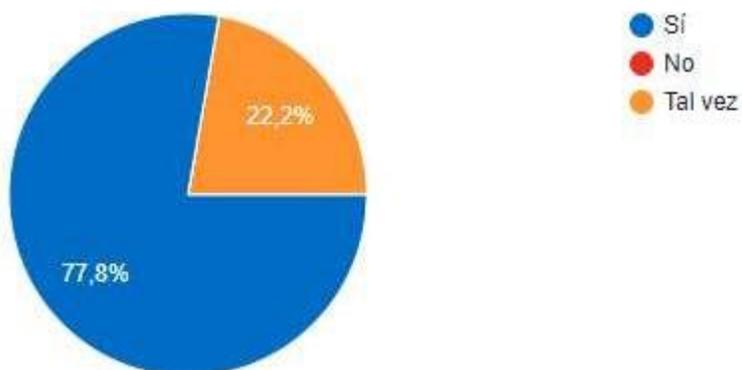
PREGUNTA 8

Tabla 9
Aplicación del sistema

¿Estarías dispuesto a participar en un programa piloto para probar el sistema de control de acceso con reconocimiento facial?	1.- Si	1.- 77,8%
	2.- No	2.- 0%
	3.- Tal vez	3.- 22,2%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 8
Aplicación del sistema



Análisis: La encuesta revela que la mayoría de los participantes (77.8%) estarían dispuestos a participar en un programa piloto para probar el sistema de control de acceso con reconocimiento

facial, lo que sugiere un nivel considerable de interés y disposición hacia esta tecnología. Sin embargo, un porcentaje significativo (22.2%) responde con "Tal vez", lo que indica cierta ambigüedad o posibles preocupaciones que podrían requerir una mayor información o consideración antes de comprometerse por completo. Es importante tener en cuenta que ningún participante respondió con un "No", lo que podría sugerir una falta de opciones para aquellos que se sienten firmemente en contra de esta tecnología o preocupados por su privacidad.

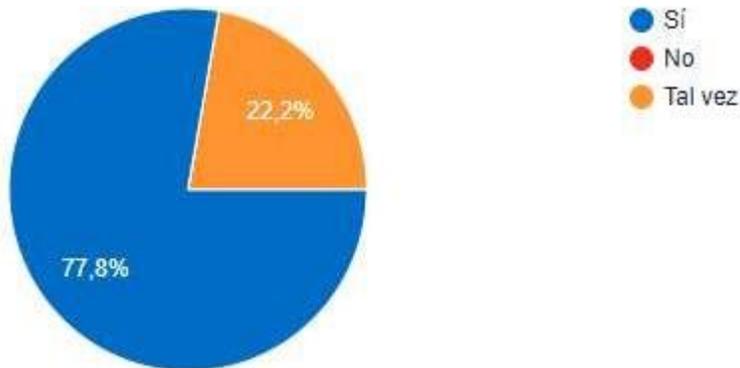
PREGUNTA 9

Tabla 10
Aplicación del sistema

<p>¿Crees que la implementación de un sistema de control de acceso con reconocimiento facial afectaría positiva o negativamente la experiencia de los estudiantes en la universidad?</p>	1.- Muy positivamente	1.- 33,3%
	2.- Positivamente	2.- 11,1%
	3.- Ni positivo ni negativo	3.- 22,2%
	4.- Negativamente	4.- 33,3%
	5.- Muy negativamente	5.- 0%

Fuente: Encuestas realizadas a la comunidad universitaria

Figura 9
Aplicación del sistema



Análisis: La encuesta revela una división de opiniones sobre el impacto de la implementación de un sistema de control de acceso con reconocimiento facial en la experiencia de los estudiantes universitarios. Un 33.3% de los encuestados considera que esta medida afectaría negativamente, mientras que otro 33.3% piensa que sería muy positiva. Un 22.2% opina que no tendría un efecto significativo, y solo un 11.1% cree que sería positiva sin llegar al extremo de "muy positivamente". Es interesante destacar que ningún encuestado expresó una preocupación extrema al considerar que esta implementación afectaría "muy negativamente". Esto sugiere que, aunque hay una división de opiniones, la mayoría no percibe el sistema como una amenaza grave para su experiencia universitaria.

4.1.1. Análisis e interpretación de datos

Entrevista a los administrativos de Universidad Técnica de Babahoyo

Preguntas y respuestas

1.- ¿Podría describir su papel y responsabilidades en la Universidad Técnica de Babahoyo?

Soy ingeniero en sistemas y trabajo en la Universidad Técnica de Babahoyo como encargado de sistemas. Mis responsabilidades incluyen el diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información. También soy responsable de investigar nuevas tecnologías y soluciones para mejorar estos sistemas de la universidad.

2.- ¿Está familiarizado con los problemas actuales en el control de accesos en la universidad?

Los problemas actuales en el control de accesos en la universidad incluyen ineficacia debido a un sistema manual que demanda una carga considerable de trabajo administrativo, lo que propicia errores y retrasos. Además, la inseguridad es una preocupación, ya que el sistema actual no ofrece una protección robusta; una persona no autorizada podría acceder utilizando un documento falso

3.- ¿Qué métodos o sistemas de control de accesos se utilizan actualmente en la universidad?

La universidad utiliza actualmente un sistema de control de accesos basado en tarjetas magnéticas. El sistema consiste en una serie de lectores de tarjetas instalados en las entradas a los edificios y a las instalaciones. Los usuarios deben presentar su tarjeta de acceso al lector para poder acceder.

4.- ¿Tiene conocimiento sobre la tecnología de reconocimiento facial y su aplicación en la seguridad y el control de accesos?

Sí, tengo conocimiento sobre la tecnología de reconocimiento facial y su aplicación en la seguridad y el control de accesos.

5.- ¿Cuáles cree que son las ventajas más significativas de utilizar el reconocimiento facial en comparación con otros métodos de control de accesos?

Precisión: El reconocimiento facial es una tecnología muy precisa. Es capaz de identificar a una persona con un alto grado de confianza.

Eficiencia: El reconocimiento facial es una tecnología muy eficiente. Puede identificar a una persona en cuestión de segundos.

Seguridad: El reconocimiento facial es una tecnología muy segura. Es difícil engañar a un sistema de reconocimiento facial.

4.2. Discusión

Este estudio exhaustivo revela un claro interés y una necesidad imperante de implementar un sistema de control de accesos basado en reconocimiento facial en el Campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo. Los datos recopilados a través de encuestas y entrevistas demuestran una alta demanda por un método de acceso eficiente y seguro. Los participantes expresaron su preocupación por la ineficacia y la inseguridad del sistema actual, subrayando la importancia de una solución más avanzada y confiable.

La tecnología de reconocimiento facial surge como una solución prometedora que no solo agilizaría el proceso de entrada, eliminando las largas colas y los trámites manuales, sino que también reforzaría significativamente la seguridad al hacer virtualmente imposible el acceso no autorizado con documentos falsos. Esta propuesta no solo representa una mejora tangible en términos de eficiencia y seguridad, sino que también marca un paso adelante hacia la adopción de tecnologías innovadoras en la gestión de accesos en la institución educativa.

Las entrevistas realizadas proporciona información crucial sobre el actual sistema de control de accesos en la Universidad Técnica de Babahoyo y las perspectivas de implementar tecnología de reconocimiento facial. La mayoría de los entrevistados destacan la ineficiencia y la inseguridad del sistema actual basado en carnets digitales, subrayando la carga administrativa y los riesgos de acceso no autorizado con documentos falsos.

Además, uno de los entrevistados posee un conocimiento sólido sobre la tecnología de reconocimiento facial y sus ventajas, destacando la precisión, eficiencia y seguridad que ofrece en comparación con otros métodos. Esta información sugiere una clara oportunidad de mejora en la gestión de accesos, y la adopción de la tecnología de reconocimiento facial parece ser una

solución viable y beneficiosa para abordar los problemas actuales en el Campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo.

La entrevista no solo pone de relieve los desafíos en el actual sistema de control de accesos, sino que también se adentró en la cuestión del acceso para invitados en la Universidad Técnica de Babahoyo. El ingeniero en sistemas, señaló que el sistema actual basado en carnet digitales presenta limitaciones considerables en lo que respecta a la gestión de invitados y visitantes no afiliados a la institución. Esta debilidad añade una capa adicional de complejidad y preocupación en términos de seguridad y control de accesos.

La tecnología de reconocimiento facial emerge como una solución prometedora para superar estos desafíos. Al permitir una identificación más precisa y ágil, el sistema de reconocimiento facial puede facilitar el acceso a invitados de manera segura y eficiente. Esto representa un avance significativo en la gestión de accesos, no solo para los miembros de la comunidad universitaria, sino también para aquellos que visitan la institución por diversas razones. La adopción de esta tecnología puede no solo mejorar la seguridad y eficiencia, sino también elevar la experiencia general de acceso en el campus de la Universidad Técnica de Babahoyo.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Mediante los resultados obtenidos con la minuciosa investigación llevada a cabo, se llega a una serie de conclusiones de gran relevancia. Estos hallazgos no solo arrojan luz sobre el tema en cuestión, sino que también proporcionan una base sólida para comprender y abordar de manera efectiva los desafíos asociados, es por eso que se concluye que:

- La Universidad Técnica de Babahoyo enfrenta desafíos significativos en cuanto a la seguridad y control de acceso a sus instalaciones, lo cual se ha acentuado debido a la limitación del actual método de identificación basado en carnets digitales. Estos problemas incluyen la susceptibilidad a pérdidas, suplantaciones de identidad y falsificaciones, lo que compromete la integridad de la experiencia académica y la gestión de recursos de la institución.
- La falta de un mecanismo eficiente de identificación y registro de estudiantes podría tener repercusiones negativas, como un aumento en incidentes de seguridad, suplantaciones de identidad y acceso no autorizado a áreas restringidas. Esto, a su vez, podría afectar la calidad de la experiencia académica y la reputación de la Universidad Técnica de Babahoyo.
- La implementación de un sistema de reconocimiento facial se plantea como una solución prometedora para abordar los problemas de seguridad y control de acceso.

Este sistema podría mejorar la seguridad, controlar y monitorear el acceso a las instalaciones, así como facilitar el proceso de identificación y registro de estudiantes.

- La investigación sugiere que la implementación de un sistema de reconocimiento facial también podría abrir la posibilidad de crear acceso para invitados a la universidad. Esto tendría un impacto positivo en la organización de eventos y actividades, así como en la colaboración con otras instituciones.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a la Universidad Técnica de Babahoyo que considere seriamente la implementación de un sistema de reconocimiento facial como una solución integral para mejorar la seguridad y el control de acceso en el campus central. Este sistema debería ser capaz de identificar a estudiantes, profesores, personal administrativo e invitados de manera eficiente, reduciendo así la susceptibilidad a pérdidas, suplantaciones de identidad y falsificaciones asociadas a los carnets digitales.

Al implementar el sistema de reconocimiento facial, es recomendable que se establezcan protocolos estrictos para garantizar la privacidad y protección de los datos personales de los individuos. Esto implica el cumplimiento de las regulaciones vigentes sobre el manejo de información confidencial y la comunicación transparente con la comunidad universitaria sobre las medidas de seguridad implementadas.

Se recomienda al personal administrativo proporcionar capacitación y concienciación a todos los miembros de la comunidad universitaria sobre cómo utilizar el sistema de reconocimiento facial de manera efectiva y segura. Esto ayudará a evitar malentendidos y a asegurar una adopción fluida de la tecnología.

Además de beneficiarse con la seguridad mejorada, la universidad podría aprovechar el sistema de reconocimiento facial para crear un acceso controlado a invitados. Se recomienda establecer una base de datos que incluya información relevante de los invitados y ofrecer opciones para el registro tanto en persona como en línea, lo que facilitaría la organización de eventos y colaboraciones con otras instituciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Rosado, K. M. (2023). Uso de los drones aplicando el reconocimiento facial para componente de intervención de seguridad en la facultad de ciencias agropecuarias [Babahoyo: UTB-FAFI. 2023]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14298>

Alumnos, A. (s. f.). Reconocimiento facial: funcionamiento y quién (y para qué) lo utilizaría. LISA Institute. Recuperado 18 de agosto de 2023, de <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/reconocimiento-facial-como-funciona-quien-utiliza>

Amazon. (s. f.). Python. Amazon.com. Recuperado 18 de agosto de 2023, de <https://aws.amazon.com/es/whatis/python/#:~:text=Python%20es%20un%20lenguaje%20de,ejecutar%20en%20muchas%20plataformas%20diferentes.>

Arias Moran, J. M. (2023). El reconocimiento facial como método para mejorar el control de listas en los laboratorios de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática [Babahoyo: UTB-FAFI. 2023]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14262>

Bajaña Ortiz, O. A. (2023). El reconocimiento facial y el uso en la potenciación de la seguridad de la Universidad Técnica De Babahoyo [Babahoyo: UTB-FAFI. 2023]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14263>

Las grandes empresas comienzan a discutir la ética del reconocimiento facial.. (2020, enero 22). Ética y Universidad | Universidad del Azuay.

<https://etica.uazuay.edu.ec/noticias/detalle/discusion-sobre-la-etica-en-el-reconocimiento-facial-llega-las-grandes-companias>

EE.UU., China y Francia, ponen a prueba reconocimiento facial en sus instituciones educativas. (2019, agosto 16). Smart Integraciones Mag. <https://smartintegracionesmag.com/17521/variopaises-prueban-el-reconocimiento-facial-en-sus-escuelas>

El tutorial de Python. (s. f.). Python documentation. Recuperado 18 de agosto de 2023, de <https://docs.python.org/es/3/tutorial/>

Gu, F., Chung, M.-H., Chignell, M., Valaee, S., Zhou, B., & Liu, X. (2022). A survey on deep learning for human activity recognition. *ACM Computing Surveys*, 54(8), 1-34. <https://doi.org/10.1145/3472290>

Highlands School Quito. (2023). Seguridad de nuestras instalaciones | Reconocimiento Facial. Highlands School Quito. <https://www.highlandsquito.edu.ec>

Kaspersky. (2023, abril 19). Reconocimiento facial: definición y explicación. [latam.kaspersky.com. https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-facial-recognition](https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-facial-recognition)

Kobyzev, I., Jafari, A., Rezagholizadeh, M., Li, T., Do-Omri, A., Lu, P., Poupart, P., & Ghodsi, A. (2022). Do Label Regularizations Help to Fine-Tune Pre-Trained Language Models? <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2205.12428>

Mehta, C., Bhavsar, A., Oza, H., & Shah, S. (2023). MySQL 8 Administrator's Guide: Effective guide to administering high-performance MySQL 8 solutions. Packt Publishing.

Ministerio del Interior. (2023). Promedio de hechos violentos diarios 2010 - 2023.

Quispe, N., & Jimena, R. (2016). Reconocimiento facial aplicado al login de los usuarios en cursos de manera online de la carrera de docencia en informática de la “Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato [Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias humanas y de la Educación. Carrera de Docencia en Informática]”. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24037>

Ventajas de la aplicación de los sistemas de RF en los sistemas de control de acceso de Anviz. (s. f.). Interempresas. Recuperado 18 de agosto de 2023, de <https://www.interempresas.net/Seguridad/Articulos/472396-Ventajas-del-reconocimiento-facial-en-los-sistemas-de-control-de-acceso-de-Anviz.html>

ANEXOS

Nota. Polígono del Campus central de la Universidad Técnica de Babahoyo, lugar donde se aplicó la investigación

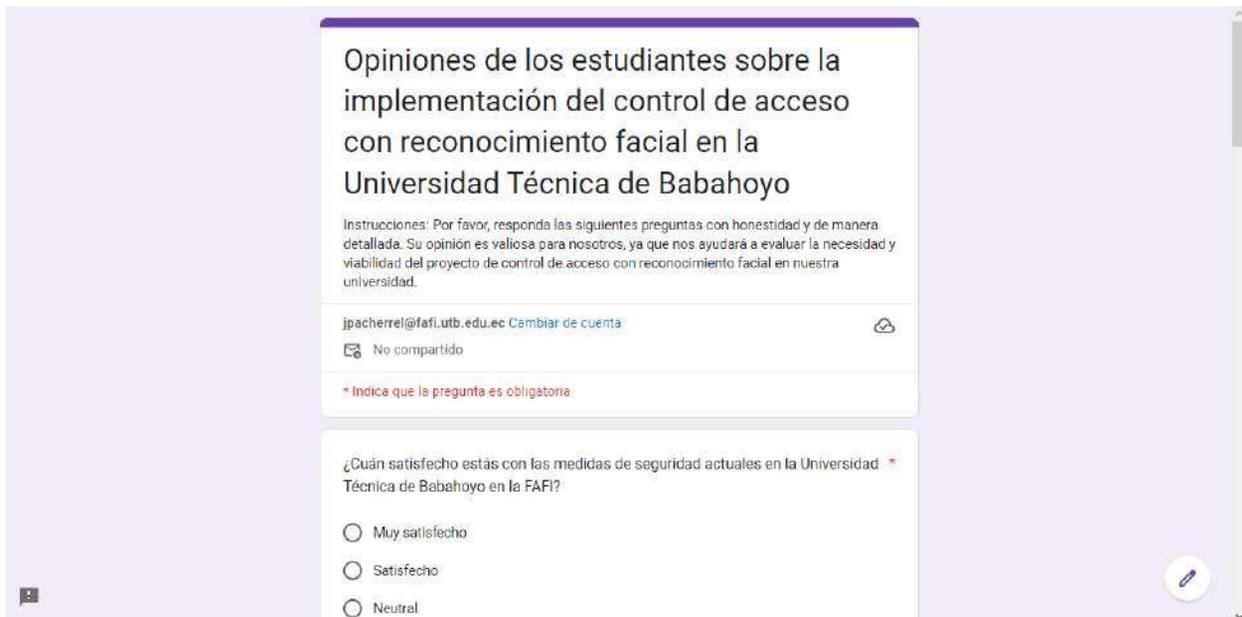


Captura de pantalla de Google Earth. Recuperado de:

[https://www.google.com/maps/place/Universidad+Técnica+de+Babahoyo+\(UTB\)/@-1.8014,-79.5113152,15z/data=!4m6!3m5!1s0x902d29d5877f9afd:0x2732c937aa31a180!8m2!3d-1.8014!4d-79.5113152!16s%2Fg%2F11fndjnj_0?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Universidad+Técnica+de+Babahoyo+(UTB)/@-1.8014,-79.5113152,15z/data=!4m6!3m5!1s0x902d29d5877f9afd:0x2732c937aa31a180!8m2!3d-1.8014!4d-79.5113152!16s%2Fg%2F11fndjnj_0?entry=ttu)

Encuestas realizadas

Para la elaboración de la encuesta se hizo el uso de Formularios de Google.



Opiniones de los estudiantes sobre la implementación del control de acceso con reconocimiento facial en la Universidad Técnica de Babahoyo

Instrucciones: Por favor, responda las siguientes preguntas con honestidad y de manera detallada. Su opinión es valiosa para nosotros, ya que nos ayudará a evaluar la necesidad y viabilidad del proyecto de control de acceso con reconocimiento facial en nuestra universidad.

jpacherrel@fafi.utb.edu.ec [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Cuán satisfecho estás con las medidas de seguridad actuales en la Universidad Técnica de Babahoyo en la FAFI? *

Muy satisfecho

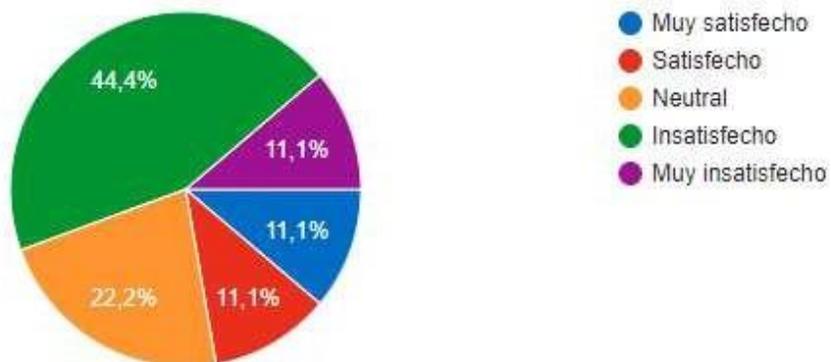
Satisfecho

Neutral

Resultados Obtenidos

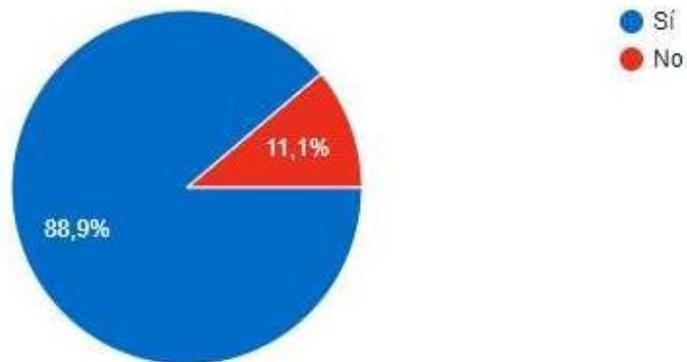
¿Cuán satisfecho estás con las medidas de seguridad actuales en la Universidad Técnica de Babahoyo en la FAFI?

308 respuestas



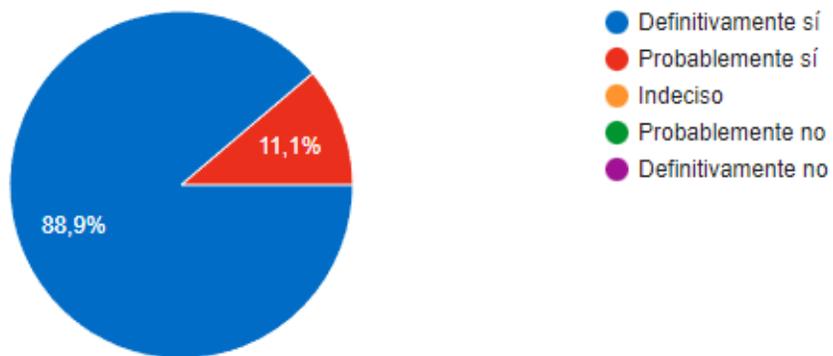
¿Has sido testigo o has experimentado alguna situación de inseguridad dentro o del campus de la Universidad Técnica de Babahoyo?

308 respuestas



¿Consideras necesario implementar nuevas tecnologías para mejorar la seguridad en el campus universitario?

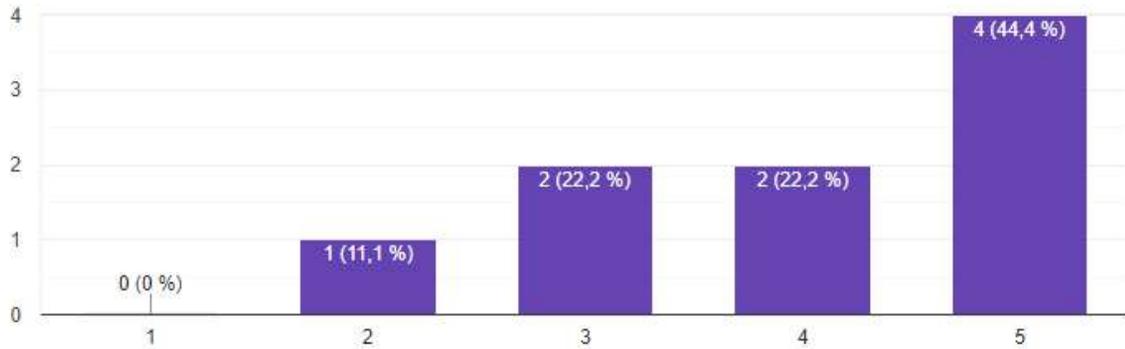
308 respuestas



¿Qué tan familiarizado estás con el reconocimiento facial como método de control de acceso?

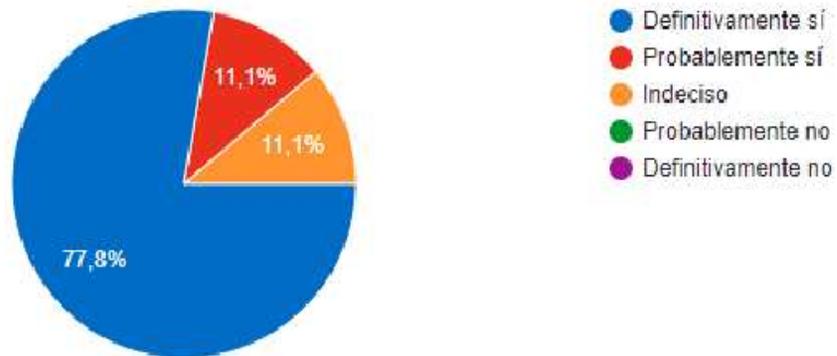


308 respuestas



¿Crees que la implementación de un sistema de control de acceso con reconocimiento facial mejoraría la seguridad en la Universidad Técnica de Babahoyo?

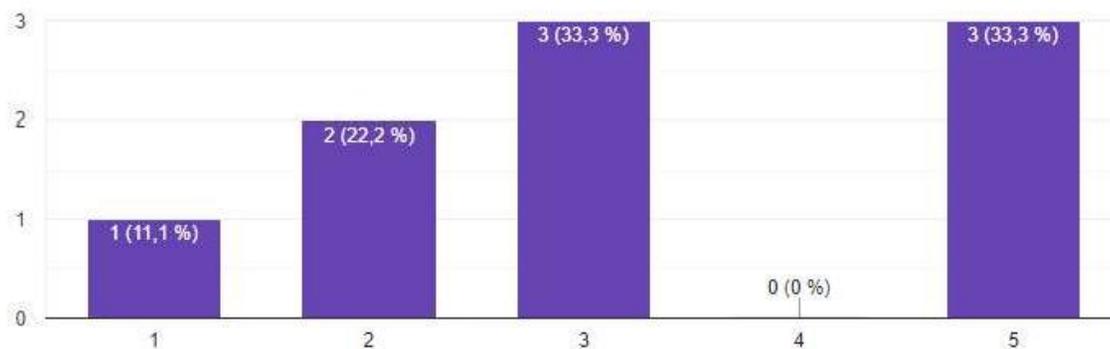
308 respuestas



¿Tienes preocupaciones sobre la privacidad relacionadas con el uso del reconocimiento facial en el control de acceso?

 Copiar

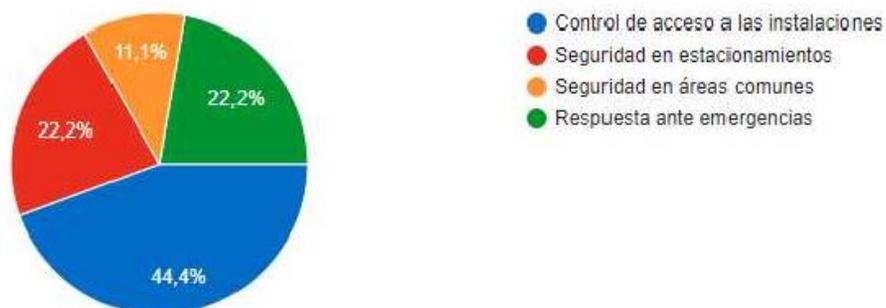
308 respuestas



¿Qué aspectos de la seguridad actual en la Universidad Técnica de Babahoyo te gustaría que se mejoraran?

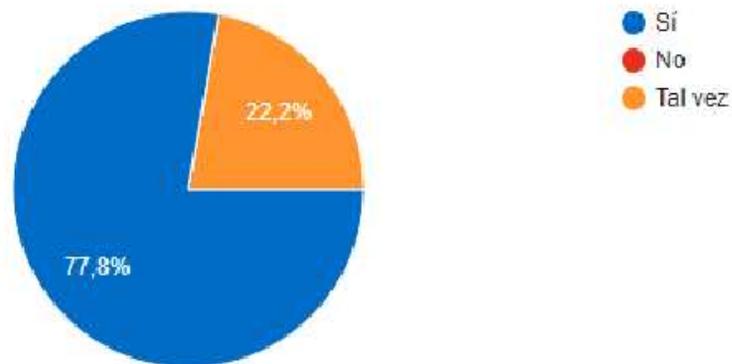
 Copiar

308 respuestas



¿Estarías dispuesto a participar en un programa piloto para probar el sistema de control de acceso con reconocimiento facial?

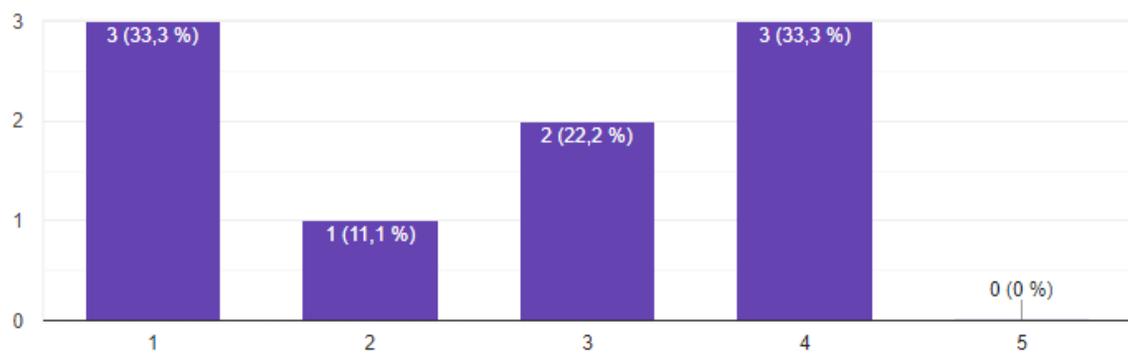
308 respuestas



¿Crees que la implementación de un sistema de control de acceso con reconocimiento facial afectaría positiva o negativamente la experiencia de los estudiantes en la universidad?

[Copiar](#)

308 respuestas



Preguntas de Entrevista



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN FINANZAS E INFORMÁTICA



ENTREVISTA

“Los Sistemas de Reconocimiento Facial Para mejorar el control de accesos en la Universidad Técnica de Babahoyo, durante el 2023”

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	CARGO/RESPONSABILIDAD	DOCENTE	ADMINISTRATIVO	ALUMNO
FECHA DE LA ENTREVISTA	HORA DE INICIO DE LA ENTREVISTA	HORA DE FINALIZACIÓN DE LA ENTREVISTA		

¿Podría describir su papel y responsabilidades en la Universidad Técnica de Babahoyo?	
¿Está familiarizado con los problemas actuales en el control de accesos en la universidad?	
¿Qué métodos o sistemas de control de accesos se utilizan actualmente en la universidad?	
¿Tiene conocimiento sobre la tecnología de reconocimiento facial y su aplicación en la seguridad y el control de accesos?	
¿Cuáles cree que son las ventajas más significativas de utilizar el reconocimiento facial en comparación con otros métodos de control de accesos?	

COMENTARIOS Proporcione cualquier comentario adicional para respaldar su evaluación y recomendación.

NOMBRE DEL ENTREVISTADOR	FIRMA	FECHA

Tablas de base de datos.

<i>Rostros</i>	
<i>Id</i>	<i>Entero</i>
<i>Persona</i>	<i>String</i>
<i>Cedula</i>	<i>String</i>
<i>Curso_departamento</i>	<i>String</i>
<i>Imagen</i>	<i>Archivo</i>

Nota. Captura de la tabla rostros de mysql.

<i>Usuarios</i>	
<i>Id</i>	<i>Entero</i>
<i>Usuario</i>	<i>String</i>
<i>Contraseña</i>	<i>String</i>
<i>Fecha_creacion</i>	<i>Fecha</i>
<i>Rola</i>	<i>String</i>

Nota. Captura de la tabla usuarios de mysql.

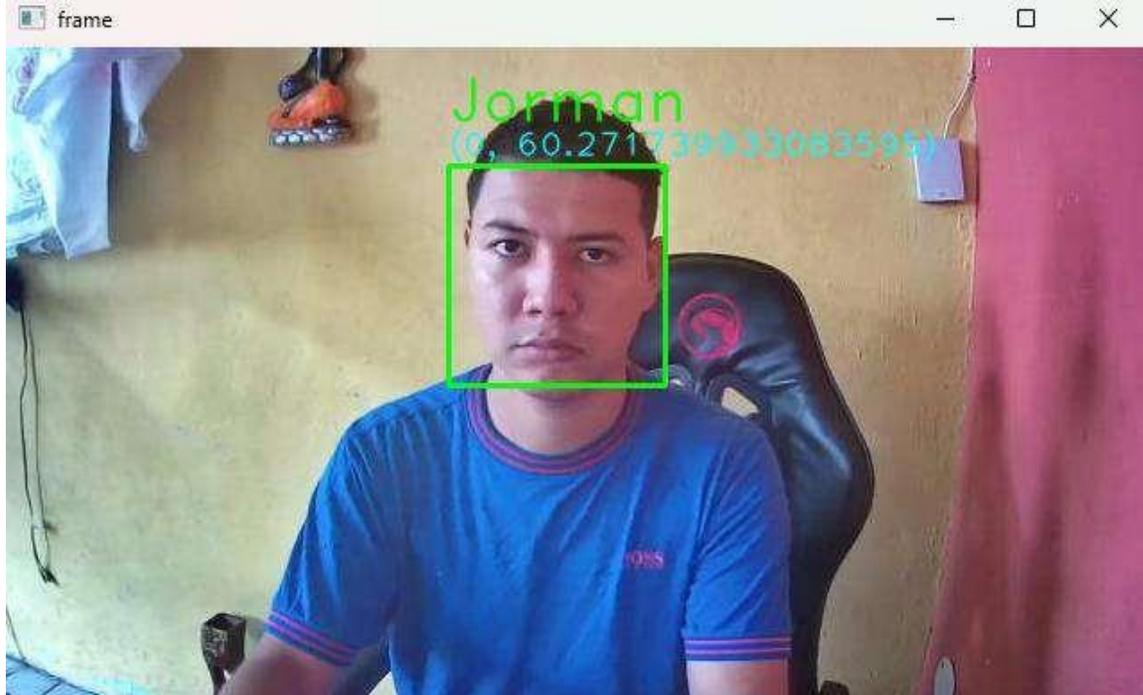
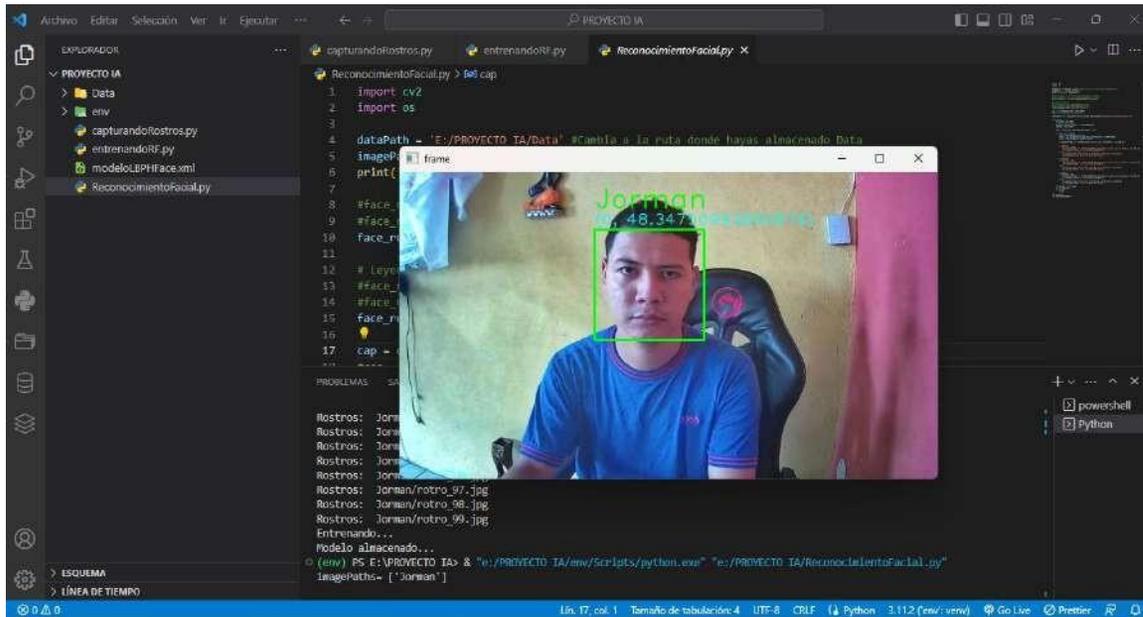
Desarrollo del sistema y funcionamiento del sistema

Fragmento de código

```
1 # Configurar la comunicación serie con Arduino
2 arduino = serial.Serial('COM6', 9600)
3
4 while True:
5     ret, frame = cap.read()
6     if not ret:
7         break
8
9     gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
10    auxframe = gray.copy()
11
12    faces = faceClassif.detectMultiScale(gray, 1.3, 5)
13
14    # Superponer el logo en la esquina superior derecha de la captura
15    logo_h, logo_w = logo_bgr.shape[:2]
16    y_offset, x_offset = 10, frame.shape[1] - logo_w - 10
17    logo_roi = frame[y_offset:y_offset + logo_h, x_offset:x_offset + logo_w]
18
19    logo_gray = cv2.cvtColor(logo_bgr, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
20    ret, logo_mask = cv2.threshold(logo_mask, 1, 255, cv2.THRESH_BINARY)
21    inv_mask = cv2.bitwise_not(logo_mask)
22    logo_bg = cv2.bitwise_and(logo_roi, logo_roi, mask=inv_mask)
23    logo_fg = cv2.bitwise_and(logo_bgr, logo_bgr, mask=logo_mask)
24
25    logo_final = cv2.add(logo_bg, logo_fg)
26    frame[y_offset:y_offset + logo_h, x_offset:x_offset + logo_w] = logo_final
27
28    for (x, y, w, h) in faces:
29        rostro = auxframe[y:y + h, x:x + w]
30        rostro = cv2.resize(rostro, (150, 150), interpolation=cv2.INTER_CUBIC)
31        rostro_gray = cv2.equalizeHist(rostro) # Mejora del contraste
32
33        results = face_recognizer.predict(rostro_gray)
34
35        cv2.putText(frame, '{}'.format(results), (x, y - 5),
36                    1, 1.3, (255, 255, 0), 1, cv2.LINE_AA)
37
38        if results[1] < 70: # Ajusta el valor del umbral según tu caso
39            name = names[results[0]]
40            cedula = cedulas[results[0]]
41            curso = curso_departamento[results[0]]
42            cv2.putText(frame, 'Nombre: {}'.format(name), (x, y - 75),
43                        2, 1.1, (0, 255, 0), 1, cv2.LINE_AA)
44            cv2.putText(frame, 'Cedula: {}'.format(cedula), (x, y - 50),
45                        2, 1.1, (0, 255, 0), 1, cv2.LINE_AA)
46            cv2.putText(frame, 'Curso/Departamento: {}'.format(curso), (x, y - 25),
47                        2, 1.1, (0, 255, 0), 1, cv2.LINE_AA)
48            cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 2)
49
50    # Envían comando de apertura de puerta al Arduino
51    arduino.write('A'.encode())
52
```

Nota. Código para validación de rostros conocidos y envío de apertura de torniquete

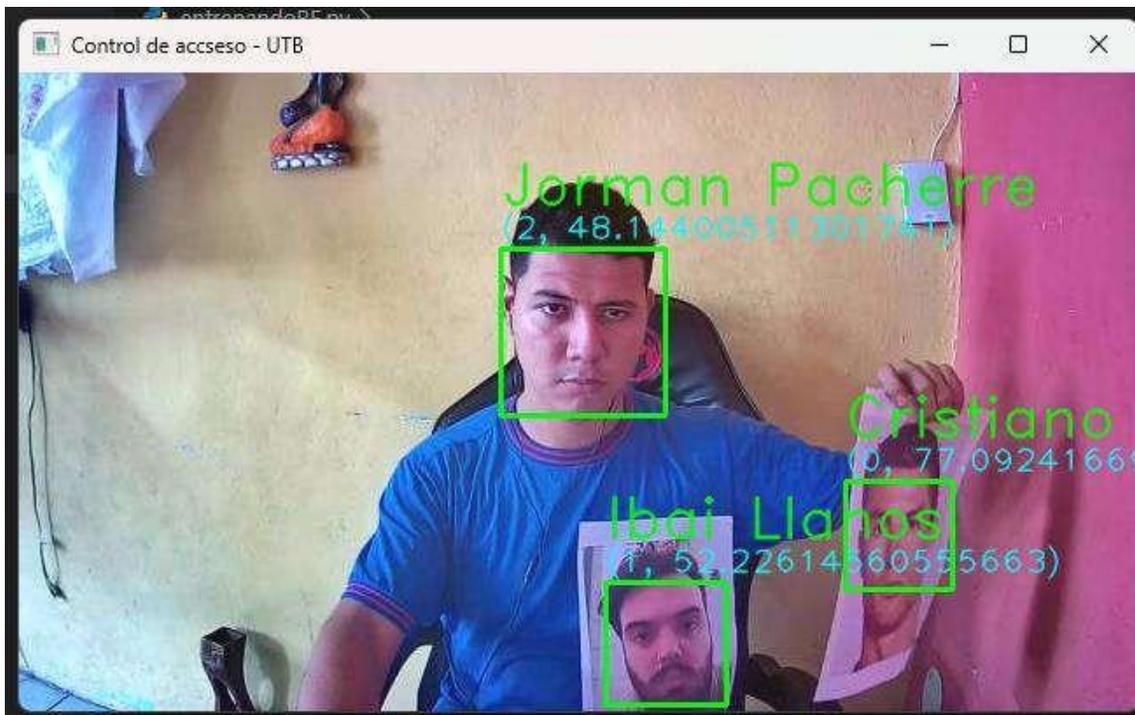
Ejecución del sistema de reconocimiento en fase 1



Nota. Imagen de reconocimiento de individuo registrado.



Nota. Imagen de reconocimiento de individuo no registrado.



Nota. Imagen de reconocimiento de más de 1 individuo registrado.

Ejecución del sistema de reconocimiento en fase 2



Registros de Alumnos/Docentes

Nombre del alumno/personal:

Cédula:

Curso/Departamento:

Aceptar

Nota. Imagen del módulo de registro de rostros.



Inicio de sesión

Usuario:

Contraseña:

Ingresar

Nota. Imagen del módulo de Login.

Mejora del sistema – fase 2

En esta fase del proyecto se ha optado por mejorar el algoritmo de reconocimiento facial, ya que el anteriormente usado tenía muchas falencias al intentar reconocer rostros, también se tomó la decisión de adaptar el sistema ejecutable a una aplicación web.

Formulario de inicio de sesión



The image shows a login form titled "INICIAR SESIÓN" (Log In) with a teal header. It features two input fields: "Usuario" (User) with a person icon and "Contraseña" (Password) with a lock icon. Below the fields is a teal button labeled "Iniciar Sesión". To the right of the form is a teal-tinted image of a university campus with a circular logo in the center that reads "UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO".

Formulario inicial – Dashboard



Formulario de control de rostros registrados

Personas Registradas

Buscar por nombre...

Mostrar: 10 Registros **Aplicar**

Nombre	Cédula	Curso/Departamento	Imágenes almacenadas	Acciones
Jorman Pacherra	1207059104	8 Sistsema A	300	Eliminar Editar

Formulario de captura de rostros



Captura de Rostros

Nombre:

Cédula:

Curso/Departamento:

[Comenzar Captura](#)

Formulario de reconocimiento facial

Control de Acceso - UTB



Resultados de Reconocimiento

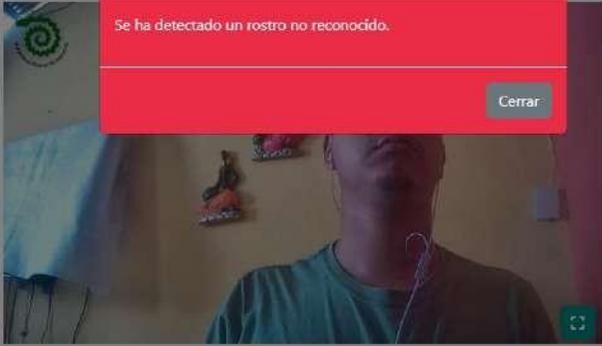
Personas reconocidas: 1



⚠️ ¡Alerta!

Se ha detectado un rostro no reconocido.

Cerrar



Resultados de Reconocimiento

Personas reconocidas: 1