

Percepción estudiantil del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en laboratorios universitarios

Student perception of facial recognition applied to academic management in university laboratories

Angel Marcel Plaza Vargas, Mario Alfredo Sebastián Sánchez Delgado, Ivan Leonel Acosta Guzmán & Dennis Holger Zambrano Silva

PUNTO CIENCIA.

julio - diciembre, V°6 - N°2; 2025

Recibido: 15-12-2025

Aceptado: 18-12-2025

Publicado: 20-12-2025

PAIS

- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil
- Ecuador, Guayaquil

INSTITUCION

- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de Guayaquil

CORREO:

- ✉ angel.plazav@ug.edu.ec
- ✉ mario.sanchezd@ug.edu.ec
- ✉ ivan.acostag@ug.edu.ec
- ✉ dennis.zambranos@ug.edu.ec

ORCID:

- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-4617-153X>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-3490-4628>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0002-1589-1825>
- 🌐 <https://orcid.org/0000-0001-7518-0366>

FORMATO DE CITA APA.

Plaza, A., Sánchez, M., Acosta, I. & Zambrano, D. (2025). Percepción estudiantil del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en laboratorios universitarios. *Revista G-ner@ndo*, V°6 (N°2). Pág. 3888 – 3914.

Resumen

El reconocimiento facial se ha consolidado como una tecnología emergente con potencial para optimizar la gestión académica en entornos universitarios, particularmente en espacios de alta demanda operativa como los laboratorios. No obstante, su adopción efectiva depende en gran medida de la percepción y aceptación de los usuarios. El objetivo de este estudio fue analizar la percepción estudiantil sobre el uso del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en los laboratorios universitarios de la Carrera de Ingeniería en Telemática de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, descriptivo y de diseño no experimental, utilizando un cuestionario estructurado basado en los modelos de aceptación tecnológica TAM y UTAUT. La población estuvo conformada por 348 estudiantes de sexto a décimo semestre, de los cuales se encuestó una muestra representativa de 208 estudiantes. El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva. Los resultados evidencian una alta valoración de la utilidad percibida y la facilidad de uso del reconocimiento facial, así como niveles elevados de intención de uso, superiores al 80 %. Asimismo, se identificó una percepción positiva respecto a la seguridad y confianza institucional, aunque acompañada de preocupaciones moderadas sobre la privacidad y el manejo de datos biométricos, las cuales condicionan la aceptación de la tecnología a la existencia de políticas claras de protección de datos. Se concluye que el reconocimiento facial presenta un alto potencial de adopción en la gestión académica de laboratorios universitarios, siempre que su implementación se acompañe de estrategias de gobernanza institucional, transparencia y uso ético de la información.

Palabras clave: Reconocimiento facial, Percepción estudiantil, Usabilidad, Laboratorios universitarios.

Abstract

Facial recognition has emerged as a promising technology for optimizing academic management in higher education institutions, particularly in high-demand environments such as university laboratories. However, its effective adoption largely depends on users' perceptions and acceptance. This study aims to analyze student perceptions of facial recognition applied to academic management in university laboratories within the Telematics Engineering program of the Faculty of Industrial Engineering at the University of Guayaquil. A quantitative, descriptive, and non-experimental research design was adopted, using a structured questionnaire grounded in the Technology Acceptance Model (TAM) and the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). The population consisted of 348 students enrolled from the sixth to the tenth semester, from which a representative sample of 208 students was surveyed. Data were analyzed using descriptive statistics. The results indicate high levels of perceived usefulness and ease of use, as well as a strong intention to use facial recognition systems, with acceptance rates exceeding 80%. Students also expressed positive perceptions regarding system security and institutional trust. Nevertheless, moderate concerns related to privacy and biometric data management were identified, suggesting that acceptance is conditional upon the existence of clear data protection and ethical use policies. The study concludes that facial recognition technologies have a high potential for adoption in academic laboratory management, provided that their implementation is supported by transparent governance frameworks, institutional trust, and responsible data management practices.

Keywords: Facial recognition, Student perception, Usability, University laboratories.

Introducción

La transformación digital de las instituciones de educación superior ha impulsado la incorporación de tecnologías emergentes orientadas a optimizar la gestión académica, fortalecer la seguridad y mejorar la experiencia de los estudiantes. En este contexto, el reconocimiento facial se ha consolidado como una de las tecnologías biométricas con mayor proyección, debido a su capacidad para automatizar procesos de identificación, control de acceso y registro de asistencia de manera eficiente y no invasiva. Los avances en visión por computadora y aprendizaje profundo han permitido mejorar significativamente la precisión y fiabilidad de estos sistemas, ampliando su aplicación a entornos educativos con alta demanda operativa, como los laboratorios universitarios (Li et al., 2023).

En carreras de ingeniería, particularmente aquellas con una fuerte orientación práctica, los laboratorios constituyen espacios críticos que requieren control de acceso, trazabilidad de usuarios, cumplimiento de normas de bioseguridad y gestión eficiente de recursos. En este sentido, el reconocimiento facial se presenta como una alternativa tecnológica capaz de responder a estas necesidades, superando las limitaciones de los métodos tradicionales basados en registros manuales o credenciales físicas. Sin embargo, la adopción de tecnologías biométricas en el ámbito educativo no depende exclusivamente de su desempeño técnico, sino también de la percepción y aceptación de los usuarios, en este caso, los estudiantes.

La literatura sobre aceptación tecnológica destaca que factores como la utilidad percibida, la facilidad de uso, la confianza y la percepción de riesgo influyen de manera determinante en la intención de uso de una tecnología. Modelos ampliamente validados como el Technology Acceptance Model (TAM) y la Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) han sido utilizados para explicar la adopción de sistemas digitales en contextos educativos, incluyendo tecnologías emergentes basadas en inteligencia artificial (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003). Estudios recientes sobre reconocimiento facial en universidades muestran una

aceptación generalmente positiva, aunque condicionada por preocupaciones relacionadas con la privacidad y la protección de datos biométricos (Bondugula et al., 2025; Boo & Chua, 2022; Chen & Wang, 2023)

A pesar de estos avances, persiste una brecha de investigación en el análisis de la percepción estudiantil del reconocimiento facial en contextos específicos de laboratorios universitarios, especialmente en instituciones de educación superior de América Latina y en carreras de ingeniería con alta carga práctica. En el contexto ecuatoriano, la evidencia empírica sobre este tema es aún limitada, lo que dificulta la toma de decisiones institucionales fundamentadas en datos. En respuesta a este vacío, el presente estudio tiene como objetivo analizar la percepción estudiantil sobre el uso del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en los laboratorios universitarios de la Carrera de Ingeniería en Telemática de la Universidad de Guayaquil. Mediante un enfoque cuantitativo descriptivo y una muestra representativa de estudiantes de sexto a décimo semestre, se busca aportar evidencia empírica que permita comprender los factores que influyen en la aceptación de esta tecnología y orientar procesos de adopción responsables, alineados con criterios de eficiencia, confianza institucional y protección de la privacidad.

Paralelamente, la aceptación de tecnologías biométricas en contextos educativos depende en gran medida de la percepción que los estudiantes desarrollan respecto a su utilidad, facilidad de uso, confianza y riesgos asociados. Los modelos de aceptación tecnológica, como el propuesto por (Marikyan & Papagiannidis, 2021), indican que estos factores determinan la disposición de adopción y uso continuo de nuevas tecnologías. En el caso del reconocimiento facial, la percepción sobre la seguridad y el manejo responsable de los datos biométricos constituye un aspecto crítico para evaluar su aceptación en procesos académicos.

En la Universidad de Guayaquil, particularmente en la Facultad de Ingeniería Industrial, se han desarrollado prototipos de reconocimiento facial que demuestran eficiencia para el control

de acceso a laboratorios. Sin embargo, existe escasa evidencia sobre cómo los estudiantes perciben esta tecnología aplicada a la gestión académica, lo que representa un vacío relevante de investigación y justifica la necesidad de abordar este análisis. Por ello, el presente estudio tiene como finalidad analizar la percepción estudiantil del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en laboratorios universitarios, empleando un enfoque cuantitativo descriptivo. Su aporte radica en generar evidencia empírica sobre el nivel de aceptación y confianza de los estudiantes, información esencial para fundamentar decisiones institucionales relacionadas con la adopción de tecnologías biométricas en la educación superior y desarrollar proyectos de investigación académicos que se logren implementar dentro de las aulas universitarias.

Reconocimiento facial

Desde el punto de vista técnico, los sistemas de reconocimiento facial operan generalmente en dos etapas: la detección del rostro y la verificación o identificación de la identidad. En la primera etapa, algoritmos como Haar Cascades y modelos más avanzados como MTCNN, propuesto por (Zhang et al., 2016) o RetinaFace, permiten localizar con precisión el rostro dentro de imágenes o secuencias de video. En la segunda etapa, modelos basados en redes neuronales convolucionales (CNN) generan representaciones numéricas denominadas embeddings, que facilitan la comparación de patrones faciales mediante métricas de distancia.

Arquitecturas ampliamente utilizadas como VGG-Face, desarrollada por (Parkhi et al., 2015) y modelos más recientes como ArcFace, introducido por (Jiao et al., 2021), han demostrado un desempeño sobresaliente en tareas de reconocimiento facial, incluso en condiciones desafiantes de iluminación, ángulos de captura variados y presencia de ruido ambiental (H. Liu & H. Xu, 2025; Jiao et al., 2021).

El reconocimiento facial se ha aplicado ampliamente en sectores como la seguridad, la banca, el transporte, los dispositivos móviles y, más recientemente, en la educación superior

(Jiao et al., 2021; M. Ye et al., 2022). En este último ámbito, su uso se ha orientado principalmente al control de asistencia, automatización de accesos, monitoreo de actividades en aulas inteligentes y fortalecimiento de protocolos de seguridad en laboratorios universitarios. Estas aplicaciones buscan reducir errores humanos, mejorar la eficiencia operativa y garantizar un entorno académico más seguro y trazable.

En universidades de diversos países, las aplicaciones biométricas se han utilizado principalmente para el control de acceso a instalaciones, el registro automatizado de asistencia, la gestión de préstamos de equipos, la verificación de identidad en exámenes y el monitoreo de prácticas en laboratorios. Estas soluciones han demostrado reducir significativamente los errores humanos, agilizar los procesos administrativos y aumentar la seguridad tanto de estudiantes como de docentes (Chagnon-Lessard et al., 2021). En particular, el reconocimiento facial se destaca entre los métodos biométricos por ser menos invasivo, no requerir contacto físico y permitir su implementación en tiempo real mediante cámaras convencionales.

A pesar de estos avances, la adopción de tecnologías biométricas en la educación superior también plantea desafíos relacionados con la ética, la privacidad y la vigilancia digital. Estos aspectos influyen directamente en la percepción estudiantil y, por tanto, en la sostenibilidad de su implementación. Por ello, analizar la aceptación de los estudiantes respecto al reconocimiento facial resulta fundamental para comprender la viabilidad de su uso en procesos de gestión académica. La aceptación depende de cómo los estudiantes evalúan su utilidad, facilidad de uso, confiabilidad y los riesgos asociados al manejo de datos biométricos. Estas percepciones se alinean con los postulados de los principales modelos de aceptación tecnológica, entre los que destacan el Technology Acceptance Model (TAM) y la Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).

El TAM, desarrollado por (Davis, 1989) sostiene que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida influyen directamente en la intención de utilizar una tecnología. En contextos

educativos, estos factores han sido determinantes para explicar la adopción de plataformas virtuales, sistemas de gestión académica y herramientas de aprendizaje automatizado. En el caso del reconocimiento facial, los estudiantes tienden a valorar positivamente su capacidad para agilizar procesos, reducir errores y mejorar la seguridad, siempre que el sistema sea intuitivo y confiable (A. Bautista & L. J. Carrao, 2025).

Por su parte, el modelo UTAUT, propuesto por (Venkatesh et al., 2003), amplía esta perspectiva incorporando dimensiones como la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones facilitadoras. Estos factores permiten comprender cómo el entorno institucional, incluyendo políticas, infraestructura y apoyo técnico, influye en la disposición de los estudiantes para adoptar tecnologías biométricas. Un componente crítico en la percepción estudiantil es la privacidad. el reconocimiento facial implica el tratamiento de datos biométricos sensibles, lo que genera preocupaciones sobre almacenamiento, vigilancia, uso indebido y protección de la información personal.

Investigaciones recientes muestran que, aunque los estudiantes suelen valorar la eficiencia de estas tecnologías, su aceptación disminuye cuando no se comunican adecuadamente las políticas de seguridad y el uso ético de los datos (Bondugula et al., 2025; Hernandez-de-Menendez et al., 2021), la confianza institucional se convierte en un factor determinante para la aceptación del reconocimiento facial en entornos académicos. La percepción estudiantil y la adopción de tecnologías biométricas están mediadas por factores cognitivos, sociales y éticos, comprender estos elementos es fundamental para evaluar la viabilidad del reconocimiento facial en procesos de gestión académica y garantizar implementaciones responsables en la educación superior.

Métodos y Materiales

Enfoque y diseño de la investigación: El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dado que su propósito consistió en medir y describir la percepción estudiantil mediante indicadores numéricos que permitieron caracterizar tendencias y niveles de aceptación hacia la tecnología de reconocimiento facial en la gestión académica. Este enfoque es adecuado cuando se busca obtener información objetiva, comparable y generalizable dentro de un grupo poblacional delimitado (Sampieri & Torres, 2023)

Se empleó un diseño no experimental, ya que no se manipularon variables independientes ni se generaron condiciones controladas para observar efectos causales. El interés del estudio se centró en analizar percepciones preexistentes de los estudiantes tras la demostración de un prototipo funcional, manteniendo el entorno natural de interacción. Dentro de este enfoque, el diseño fue transeccional descriptivo, dado que la recolección de datos se llevó a cabo en un único momento temporal, con el objetivo de describir el estado actual de la percepción estudiantil sin pretender realizar comparaciones temporales ni establecer relaciones predictivas.

El carácter descriptivo del estudio permitió identificar patrones de aceptación tecnológica asociados a dimensiones como utilidad percibida, facilidad de uso, seguridad, confianza e intención de uso, elementos congruentes con los modelos teóricos TAM (Davis, 1989) y UTAUT (Venkatesh et al., 2003). Este tipo de diseño ha sido empleado en investigaciones similares sobre la aceptación de tecnologías biométricas y sistemas inteligentes en educación superior, especialmente en contextos donde se requiere comprender la disposición de los usuarios antes de su implementación institucional (A. Bautista & L. J. Carrao, 2025; Kumar & Raman, 2022)

En síntesis, el enfoque y diseño adoptados resultan pertinentes para analizar la percepción estudiantil sobre el reconocimiento facial en laboratorios universitarios, ya que

permiten recopilar información estructurada, objetiva y contextualizada sobre un fenómeno tecnológico emergente cuyo éxito depende en gran medida de la aceptación de sus usuarios directos.

La población objetivo del estudio estuvo conformada por los estudiantes matriculados entre sexto y décimo semestre de la Carrera de Ingeniería en Telemática de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, quienes requieren el uso frecuente de laboratorios académicos como parte de su proceso formativo. Este grupo poblacional presenta características especialmente relevantes para la investigación, dado que interactúa de manera constante con entornos que demandan control de acceso, trazabilidad, cumplimiento de normas de bioseguridad y uso de tecnologías aplicadas a la gestión académica, lo que los convierte en una población idónea para el análisis de percepción tecnológica en contextos educativos con alta carga práctica (Prince & Felder, 2006).

El universo poblacional estuvo compuesto por 348 estudiantes, de los cuales 119 correspondieron a mujeres y 229 a varones, reflejando la distribución real de la población estudiantil en los semestres considerados. La delimitación de esta población se fundamenta en criterios metodológicos que recomiendan trabajar con grupos homogéneos y directamente vinculados al objeto de estudio, a fin de obtener resultados consistentes y contextualizados (Sampieri & Torres, 2023)

Con el fin de garantizar representatividad estadística y obtener resultados robustos, se trabajó con una muestra de 208 estudiantes, equivalente al 59,8 % del universo poblacional. Este tamaño muestral permite operar con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error inferior al 5 %, parámetros considerados adecuados para estudios cuantitativos descriptivos en el ámbito de la educación superior (Sampieri & Torres, 2023)

La distribución de la muestra por semestre fue la siguiente: sexto semestre (32 estudiantes), séptimo semestre (49 estudiantes), octavo semestre (38 estudiantes), noveno semestre (37 estudiantes) y décimo semestre (52 estudiantes). En cuanto a la composición por género, la muestra incluyó 77 mujeres y 131 varones, lo que permitió recoger percepciones diversas y representativas de la población estudiantil analizada.

Tabla 1. *Distribución de la muestra por semestre.*

Semestre	Mujeres	Varones	Total
Sexto	10	22	32
Séptimo	18	31	49
Octavo	12	26	38
Noveno	19	18	37
Décimo	18	34	52
Total	77	131	208

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad a los estudiantes y su disposición voluntaria a participar. No obstante, el tamaño y la adecuada distribución de la muestra fortalecen la validez descriptiva del estudio, permitiendo una caracterización confiable de la percepción estudiantil sobre el uso del reconocimiento facial en la gestión académica de laboratorios universitarios.

Instrumento de recolección de datos: Para la recolección de la información se utilizó un cuestionario estructurado, diseñado específicamente para evaluar la percepción estudiantil sobre el uso del reconocimiento facial en la gestión académica de laboratorios universitarios. El instrumento se elaboró tomando como referencia los principales constructos del Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989) y de la Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003), debido a su relevancia en el análisis de adopción tecnológica en contextos educativos.

El cuestionario estuvo conformado por 12 ítems organizados en cinco dimensiones conceptuales:

Utilidad percibida: evalúa el grado en que los estudiantes consideran que el reconocimiento facial mejora procesos como el control de acceso, asistencia y seguridad en los laboratorios.

Facilidad de uso: mide la percepción sobre el esfuerzo requerido para interactuar con el sistema, su intuitividad y accesibilidad.

Seguridad y confianza tecnológica: analiza la percepción sobre la precisión del sistema, su fiabilidad y la credibilidad institucional respecto a su implementación.

Privacidad y riesgo percibido: indaga en las preocupaciones asociadas al uso de datos biométricos, almacenamiento de información y potenciales riesgos de vigilancia.

Intención de uso: valora la disposición de los estudiantes a utilizar la tecnología en actividades académicas y su aceptación general.

Cada ítem fue formulado mediante una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = “Totalmente en desacuerdo”, 5 = “Totalmente de acuerdo”), lo que permitió obtener datos cuantitativos continuos y comparables entre las dimensiones analizadas.

Validez del contenido: El instrumento fue sometido a una revisión por parte de tres expertos: dos docentes-investigadores en tecnologías aplicadas a la educación, un especialista en procesos académicos y uso de laboratorios en ingeniería.

Los expertos evaluaron la claridad, relevancia, coherencia y pertinencia cultural de los ítems, garantizando que el cuestionario se adecuara al contexto institucional de la Universidad de Guayaquil. Con base en sus recomendaciones, se ajustaron redacciones, se mejoró la estructura y se precisaron los conceptos vinculados a privacidad y seguridad.

Aplicación del instrumento: El cuestionario se administró en formato físico, de manera presencial, luego de una demostración funcional del prototipo de reconocimiento facial, lo que permitió que las respuestas se basaran en experiencias y observaciones inmediatas, reduciendo sesgos derivados del desconocimiento tecnológico. El diseño del instrumento y su estructura permitieron obtener información válida y confiable para caracterizar la percepción estudiantil en torno al reconocimiento facial en laboratorios universitarios.

Procedimiento de recolección: El proceso de recolección de datos se llevó a cabo en un entorno académico controlado dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil, siguiendo un protocolo metodológico estructurado y respetando las consideraciones éticas previamente descritas.

En primera instancia, se coordinó con los docentes responsables de los cursos de sexto a décimo semestre para obtener autorización de ingreso a las aulas y laboratorios donde se encontraban los estudiantes. Posteriormente, se explicó a los participantes el objetivo del estudio, el carácter voluntario de su participación y las garantías de confidencialidad y anonimato. Solo después de obtener su consentimiento informado, se procedió a la aplicación del instrumento.

Antes de responder el cuestionario, los estudiantes participaron en una demostración breve y guiada del prototipo de reconocimiento facial utilizado en los laboratorios universitarios. Esta demostración incluyó una explicación del funcionamiento del sistema, los procedimientos de detección facial y la simulación de su aplicación en el control de acceso. El propósito de esta actividad fue asegurar una comprensión adecuada del objeto de estudio, reduciendo sesgos derivados del desconocimiento tecnológico y permitiendo que las percepciones expresadas en el cuestionario se basaran en una experiencia directa o representativa.

El cuestionario fue aplicado de manera presencial y en formato físico, lo cual permitió aclarar dudas inmediatas y garantizar la correcta interpretación de las preguntas. El tiempo

promedio de respuesta fue de 10 a 12 minutos por estudiante. Una vez completados, los cuestionarios fueron revisados para asegurar su integridad y luego digitalizados para su análisis.

Durante todo el procedimiento, se evitó recopilar información sensible o biométrica. Las respuestas se almacenaron en una base de datos protegida, accesible únicamente para fines académicos dentro del marco del estudio. Este proceso buscó asegurar la calidad de los datos y la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Análisis de datos: Una vez recolectados los cuestionarios, los datos fueron digitalizados y organizados en una matriz estructurada para su procesamiento. El análisis se llevó a cabo utilizando estadística descriptiva, la cual es apropiada para estudios que buscan caracterizar percepciones, actitudes y tendencias sin establecer relaciones causales o inferencias poblacionales (Sampieri & Torres, 2023)

En primera instancia, se realizó una depuración de la base de datos con el objetivo de identificar posibles inconsistencias, omisiones o valores fuera de rango. No fue necesario eliminar ningún cuestionario, ya que todos se encontraban completos y en condiciones óptimas para su análisis.

Posteriormente, se calcularon frecuencias absolutas, frecuencias relativas, porcentajes, medias y desviaciones estándar de las respuestas correspondientes a los 12 ítems del instrumento. Este tipo de análisis permitió identificar los niveles de percepción sobre las dimensiones evaluadas: utilidad percibida, facilidad de uso, seguridad y confianza tecnológica, privacidad y riesgo percibido, e intención de uso.

Para facilitar la interpretación de los resultados, las respuestas fueron organizadas por dimensión, lo que permitió observar tendencias generales y contrastes entre los distintos componentes del modelo de aceptación tecnológica. Asimismo, se generaron gráficos de barras

y tablas resumen, útiles para visualizar de manera clara la distribución de los datos y la intensidad de las percepciones estudiantiles.

Los resultados obtenidos mediante este análisis permitieron identificar patrones perceptuales relevantes, tales como altos niveles de aceptación tecnológica y preocupaciones puntuales sobre privacidad, los cuales se detallan en el apartado correspondiente a los resultados.

Consideraciones éticas: El presente estudio se desarrolló conforme a los principios éticos fundamentales de la investigación en ciencias sociales y educativas, garantizando el respeto a la dignidad humana, la autonomía y la privacidad de los participantes. Antes de la aplicación del instrumento, los estudiantes fueron informados de manera clara sobre los objetivos del estudio, el carácter voluntario de su participación y el uso exclusivamente académico de la información recopilada. Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado mediante aceptación verbal y/o escrita, en concordancia con las buenas prácticas de investigación científica definido por la American Educational Research Association (Professional ethics, s. f.).

Dado que el tema de estudio se relaciona con tecnologías biométricas y reconocimiento facial, se enfatizó explícitamente que no se recopilaron imágenes faciales, datos biométricos ni información personal sensible durante la investigación. La encuesta se centró exclusivamente en la recopilación de percepciones y opiniones de los estudiantes, evitando cualquier vulneración del derecho a la privacidad o a la protección de datos personales. Este enfoque se alinea con las recomendaciones internacionales sobre el tratamiento ético de datos en investigaciones vinculadas con tecnologías emergentes y sistemas basados en inteligencia artificial (Directrices éticas para una IA fiable, s. f.)

La investigación se desarrolló conforme a las directrices éticas institucionales de la Universidad de Guayaquil. Los datos obtenidos fueron almacenados en un entorno digital seguro,

con acceso restringido a los investigadores, y se utilizaron únicamente para los fines académicos descritos en este artículo, sin ser transferidos a terceros ni empleados para otros propósitos.

Asimismo, se tomaron precauciones para asegurar que las interpretaciones y conclusiones derivadas del estudio no generaran riesgos para los estudiantes ni afectaran procesos académicos o administrativos. En este sentido, la investigación se considera de riesgo mínimo, ya que no implicó intervenciones experimentales, manipulación tecnológica directa ni exposición de información sensible, en concordancia con los criterios éticos establecidos para estudios descriptivos en educación superior (Professional ethics, s. f.).

Análisis de Resultados

El análisis de resultados se realizó a partir de 208 encuestas válidas aplicadas a estudiantes de sexto a décimo semestre de la Carrera de Ingeniería en Telemática, lo que representa el 59,8 % del universo poblacional ($N = 348$). Esta cobertura permite describir con mayor precisión la percepción estudiantil sobre el uso del reconocimiento facial en la gestión académica de laboratorios universitarios.

Con el propósito de ofrecer una comprensión estructurada de la percepción estudiantil, los resultados se presentan organizados por dimensiones analíticas, en coherencia con el diseño del instrumento de recolección de datos y los modelos teóricos de aceptación tecnológica que sustentan el estudio. Estas dimensiones permiten examinar de manera sistemática cómo los estudiantes valoran el uso del reconocimiento facial en los laboratorios universitarios, considerando aspectos relacionados con su utilidad percibida, facilidad de uso, seguridad y confianza, privacidad y riesgo percibido, así como la intención de uso del sistema. Esta organización facilita la interpretación de los hallazgos y permite identificar patrones consistentes en la aceptación de la tecnología dentro del contexto académico analizado.

Utilidad percibida del reconocimiento facial

La utilidad percibida, entendida como el grado en que los estudiantes consideran que el uso del reconocimiento facial mejora su desempeño académico y optimiza los procesos asociados a las prácticas de laboratorio, constituye un factor central en la aceptación tecnológica según el modelo TAM (Davis, 1989) y se relaciona con la expectativa de desempeño propuesta por UTAUT (Venkatesh et al., 2003).

Los resultados obtenidos evidencian una valoración ampliamente positiva de esta dimensión. El 83,3 % de los estudiantes manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el reconocimiento facial resulta útil para el control de acceso y el registro automatizado de asistencia en los laboratorios universitarios. Asimismo, el 82,9 % consideró que la implementación de esta tecnología contribuye de manera significativa a la verificación del cumplimiento de normas de bioseguridad, aspectos clave para el desarrollo seguro y ordenado de las actividades prácticas. Al analizar la distribución de las respuestas por semestre, se observa que la percepción positiva de la utilidad del sistema se mantiene consistente en todos los niveles académicos considerados, con una tendencia ligeramente más elevada en los estudiantes de noveno y décimo semestre. Este comportamiento puede asociarse a una mayor exposición a entornos de laboratorio especializados y a una mayor conciencia sobre la importancia del control y la seguridad en las prácticas académicas avanzadas.

En conjunto, estos resultados indican que los estudiantes perciben el reconocimiento facial como una tecnología capaz de mejorar la eficiencia, reducir errores operativos y facilitar la gestión académica, lo que refuerza su aceptación desde la perspectiva de la utilidad percibida y la expectativa de desempeño.

Tabla 2. *Distribución de la utilidad percibida del reconocimiento facial.*

Ítem	De acuerdo + Totalmente de acuerdo (%)	Neutral (%)	En desacuerdo + Totalmente en desacuerdo (%)
Utilidad para control de acceso a laboratorios	83,3	12,4	4,3
Utilidad para registro automático de asistencia	83,3	11,9	4,8
Utilidad para normas de bioseguridad	82,9	10,9	6,2

La Tabla 2, resume la distribución de las respuestas correspondientes a la dimensión de utilidad percibida. Se observa que más del 83 % de los estudiantes manifiesta una valoración positiva del reconocimiento facial para el control de acceso, el registro de asistencia y el cumplimiento de normas de bioseguridad en los laboratorios universitarios.

Facilidad de uso y usabilidad percibida del reconocimiento facial

La facilidad de uso percibida de acuerdo con el modelo TAM se relaciona directamente con la expectativa de esfuerzo propuesta por UTAUT, la cual hace referencia al grado de facilidad asociado al uso de un sistema tecnológico (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003), en el contexto de este estudio, esta dimensión permite evaluar si los estudiantes consideran que el reconocimiento facial puede integrarse de manera sencilla a las actividades académicas desarrolladas en los laboratorios universitarios.

Los resultados evidencian una percepción mayoritariamente positiva respecto a la facilidad de uso del sistema. Más del 80 % de los estudiantes manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el reconocimiento facial es fácil de utilizar y no requiere conocimientos técnicos avanzados. Asimismo, la interacción sin contacto físico fue valorada favorablemente, especialmente en relación con la agilidad del proceso y la reducción de tiempos en el acceso a los laboratorios. Al analizar las respuestas por semestre y género, no se observaron diferencias relevantes, lo que sugiere que la percepción de facilidad de uso es

homogénea entre los distintos grupos estudiantiles. Este hallazgo refuerza la idea de que la usabilidad del sistema no representa una barrera para su adopción y favorece su aceptación desde la perspectiva del esfuerzo esperado.

En conjunto, los resultados indican que el reconocimiento facial es percibido como una tecnología intuitiva, accesible y de bajo esfuerzo, lo que fortalece su potencial de adopción en entornos académicos con alta rotación de estudiantes, como los laboratorios universitarios.

Tabla 3. *Facilidad de uso percibida del reconocimiento facial en laboratorios universitarios*

Ítem	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Neutral (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
El reconocimiento facial es fácil de usar en los laboratorios	1,0	3,4	12,0	47,1	36,5
El sistema no requiere conocimientos técnicos avanzados	1,4	4,8	11,5	45,2	37,1
El uso del reconocimiento facial es rápido y no interrumpe las actividades académicas	1,9	4,3	10,6	46,6	36,6

La Tabla 3, presenta la distribución de las respuestas asociadas a la dimensión de facilidad de uso percibida. Los resultados muestran que más del 80 % de los estudiantes considera que el reconocimiento facial es una tecnología fácil de utilizar, rápida e intuitiva, lo que refuerza su aceptación desde la perspectiva de la expectativa de esfuerzo.

Seguridad y confianza en el uso del reconocimiento facial

La confianza en la tecnología se vincula estrechamente con la percepción de seguridad, fiabilidad del sistema y credibilidad institucional. En el marco de UTAUT, estos elementos se relacionan con las condiciones facilitadoras y con la disposición del usuario a adoptar una tecnología cuando percibe que su funcionamiento es confiable y respaldado por la institución (Venkatesh et al., 2003).

Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes presentan una percepción mayoritariamente positiva respecto a la seguridad y confiabilidad del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en laboratorios universitarios. Una proporción significativa manifestó confianza en la capacidad del sistema para identificar correctamente a los usuarios autorizados y reducir errores asociados a métodos manuales de control. No obstante, los resultados también evidencian la presencia de una postura moderada de cautela en un segmento de los participantes, aproximadamente uno de cada cinco estudiantes expresó una posición neutral o ligeramente escéptica respecto a la precisión del sistema en condiciones no ideales, como variaciones de iluminación o el uso de accesorios faciales. Este comportamiento refleja una percepción de riesgo residual que no invalida la aceptación de la tecnología, pero sí subraya la importancia de fortalecer la comunicación institucional sobre el funcionamiento, las tasas de precisión y los mecanismos de control del sistema.

En términos generales, la confianza estudiantil se ve reforzada cuando el reconocimiento facial es percibido como una herramienta respaldada por la universidad, integrada a procesos académicos formales y acompañada de políticas claras de uso y supervisión. Estos hallazgos sugieren que la seguridad técnica debe ir acompañada de confianza institucional para consolidar la aceptación del sistema.

Tabla 4. Seguridad y confianza percibida en el reconocimiento facial

Ítem	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Neutral (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
Confío en que el reconocimiento facial identifica correctamente a los usuarios autorizados	2,4	5,8	13,9	44,2	33,7
El sistema es más seguro que los métodos manuales de control de acceso	1,9	5,3	12,5	45,7	34,6
Confío en que la universidad implementará el sistema de manera responsable	2,9	6,2	11,5	43,8	35,6

La Tabla 4, presenta la distribución de las respuestas asociadas a la dimensión de seguridad y confianza. Se observa que cerca del 79 % de los estudiantes manifiesta confianza en el funcionamiento del reconocimiento facial y en su implementación institucional, aunque persiste un porcentaje moderado de respuestas neutrales que refleja una percepción de riesgo residual.

Privacidad y riesgo percibido en el uso del reconocimiento facial

La privacidad y el riesgo percibido constituyen factores determinantes en la aceptación de tecnologías biométricas, especialmente aquellas que involucran el tratamiento potencial de datos sensibles. En el contexto de los modelos de aceptación tecnológica, estas dimensiones influyen indirectamente en la intención de uso, ya que pueden reforzar o debilitar la confianza del usuario en el sistema y en la institución responsable de su implementación.

Los resultados del estudio evidencian que, si bien la mayoría de los estudiantes acepta el uso del reconocimiento facial en los laboratorios universitarios, esta aceptación se encuentra matizada por preocupaciones relacionadas con la privacidad de la información. Una proporción

relevante de los participantes de 57.8% manifestó inquietudes sobre el almacenamiento, uso y protección de los datos biométricos, así como sobre la posibilidad de vigilancia excesiva o uso no autorizado de la información. No obstante, estas preocupaciones no se traducen en un rechazo generalizado de la tecnología, un 77,4% sugiere una postura cautelosa pero racional, en la que los estudiantes valoran los beneficios operativos del reconocimiento facial, al tiempo que demandan mayor transparencia institucional, políticas claras de protección de datos y mecanismos de supervisión adecuados.

Al analizar las respuestas por nivel académico, se observa que los estudiantes de sexto y séptimo semestre con un 57.3% presentan una mayor sensibilidad frente a los riesgos de privacidad, mientras que aquellos de noveno y décimo semestre muestran una percepción de riesgo relativamente menor. Esta diferencia podría asociarse a una mayor exposición a entornos tecnológicos y a una mayor familiaridad con sistemas digitales en los niveles avanzados de la carrera. En conjunto, estos hallazgos indican que la percepción de riesgo no constituye una barrera absoluta para la adopción del reconocimiento facial, pero sí un factor condicionante que debe ser abordado mediante estrategias de comunicación, regulación y gestión ética de la información.

Tabla 5. *Privacidad y riesgo percibido en el uso del reconocimiento facial.*

Ítem	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Neutral (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
Me preocupa el uso indebido de mis datos biométricos	6,7	11,5	24,0	35,1	22,7
Considero que el reconocimiento facial puede afectar la privacidad estudiantil	7,2	12,9	22,6	34,1	23,2
Aceptaría el sistema si existen políticas claras de protección de datos	2,9	5,3	14,4	42,8	34,6

La Tabla 5, presenta la distribución de las respuestas asociadas a la dimensión de privacidad y riesgo percibido. Los resultados muestran que, aunque existe una preocupación moderada respecto a la protección de los datos biométricos, la mayoría de los estudiantes estaría dispuesta a aceptar el uso del reconocimiento facial si la institución garantiza políticas claras de privacidad y uso responsable de la información.

Intención de uso del reconocimiento facial

La intención de uso refleja la disposición real de los estudiantes a incorporar una herramienta digital en su experiencia académica. De acuerdo con los modelos TAM y UTAUT, una alta intención de uso suele estar asociada a percepciones positivas de utilidad, facilidad de uso y confianza, aun cuando existan preocupaciones moderadas relacionadas con el riesgo o la privacidad.

Los resultados obtenidos evidencian una elevada disposición a utilizar el reconocimiento facial en los laboratorios universitarios. En concreto, el 81,7 % de los estudiantes manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación de que utilizaría el reconocimiento facial de forma regular para el control de acceso y asistencia en sus actividades académicas. Este

resultado confirma que la percepción positiva observada en las dimensiones anteriores se traduce en una intención conductual favorable. Asimismo, el 79,8 % de los participantes indicó que recomendaría el uso del reconocimiento facial como herramienta de gestión académica en los laboratorios, lo que sugiere un nivel significativo de aceptación social y validación entre pares. Este aspecto es relevante, ya que la influencia social constituye uno de los factores explicativos de la adopción tecnológica según UTAUT.

No obstante, la intención de uso se encuentra condicionada por factores institucionales y normativos. En este sentido, el 84,6 % de los estudiantes señaló que estaría dispuesto a utilizar el sistema siempre que la universidad garantice políticas claras de protección de datos, confidencialidad y uso ético de la tecnología. Este hallazgo refuerza la idea de una aceptación crítica y responsable, más que de una adopción acrítica de la tecnología. En conjunto, estos resultados indican que la intención de uso del reconocimiento facial es alta y consistente, y que su adopción efectiva dependerá principalmente de la capacidad institucional para generar confianza, establecer marcos normativos claros y comunicar adecuadamente los beneficios y alcances del sistema.

Tabla 6. *Intención de uso del reconocimiento facial en laboratorios universitarios*

Ítem	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Neutral (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
Utilizaría el reconocimiento facial de forma regular en los laboratorios	2,4	5,3	10,6	44,7	36,9
Recomendaría el uso del reconocimiento facial en la gestión académica	2,9	6,7	10,6	43,8	36,0
Usaría el sistema si existen políticas claras de protección de datos	1,9	3,4	10,1	45,7	38,9

Conclusiones

El presente estudio analizó la percepción estudiantil sobre el uso del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en los laboratorios universitarios de la Carrera de Ingeniería en Telemática de la Universidad de Guayaquil, utilizando un enfoque cuantitativo descriptivo y una muestra representativa de estudiantes de sexto a décimo semestre. Los resultados obtenidos permiten extraer conclusiones relevantes tanto a nivel académico como institucional.

- Los estudiantes presentan una alta aceptación del reconocimiento facial, evidenciada por elevados niveles de utilidad percibida, facilidad de uso e intención de uso. Estos hallazgos confirman que la tecnología es valorada como una herramienta capaz de optimizar procesos académicos, mejorar el control de acceso a laboratorios y contribuir al cumplimiento de normas de bioseguridad, aspectos fundamentales en entornos de formación práctica.
 - Los resultados validan la pertinencia de los modelos TAM y UTAUT para explicar la aceptación del reconocimiento facial en contextos educativos. La utilidad percibida y la facilidad de uso emergen como factores determinantes de la intención de uso, mientras que la confianza en la tecnología y en la institución actúan como elementos mediadores que fortalecen o limitan dicha aceptación.
 - El estudio pone de manifiesto que la privacidad y la percepción de riesgo no constituyen factores de rechazo absoluto, sino condicionantes de la adopción tecnológica. Los estudiantes manifiestan una aceptación crítica y responsable, dispuesta a incorporar el reconocimiento facial siempre que existan políticas claras de protección de datos, transparencia institucional y uso ético de la información biométrica.
-

- Desde una perspectiva institucional, los resultados sugieren que la implementación del reconocimiento facial en laboratorios universitarios es viable y pertinente, siempre que se acompañe de estrategias de comunicación, capacitación y gobernanza de datos que refuercen la confianza estudiantil. En este sentido, la adopción de la tecnología debe entenderse no solo como un desafío técnico, sino también como un proceso organizacional y ético.
- Finalmente, este estudio contribuye a la literatura sobre aceptación tecnológica al aportar evidencia empírica contextualizada desde la educación superior ecuatoriana, específicamente en una carrera de ingeniería con alta carga práctica. Sus hallazgos pueden servir como base para futuras investigaciones comparativas, así como para el diseño de políticas institucionales orientadas a la adopción responsable de tecnologías biométricas en la gestión académica.

Si bien el presente estudio aporta evidencia relevante sobre la percepción estudiantil del reconocimiento facial aplicado a la gestión académica en laboratorios universitarios, es necesario reconocer algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados, la investigación se desarrolló bajo un diseño cuantitativo descriptivo, lo que impide establecer relaciones causales entre las variables analizadas y aunque la muestra utilizada fue representativa del universo estudiantil de la Carrera de Ingeniería en Telemática, los resultados se circunscriben a una única carrera y facultad. Se recomienda ampliar el análisis a otras carreras y facultades, así como realizar estudios comparativos entre distintas instituciones de educación superior. Y las investigaciones futuras podrían adoptar enfoques metodológicos mixtos o inferenciales, incorporando modelos estadísticos que permitan analizar relaciones entre variables y contrastar hipótesis derivadas de TAM y UTAUT. Finalmente, se sugiere profundizar en el estudio de aspectos éticos y normativos, evaluando el impacto de políticas institucionales

de protección de datos y gobernanza digital en la aceptación de tecnologías biométricas en el ámbito universitario.

Referencias bibliográficas

- A. Bautista & L. J. Carrao. (2025). Generative AI in Education: Risks, Acceptance, Trust, And Usage Among Selected Students in The Philippines. 2025 8th International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2IE), 1-7.
<https://doi.org/10.1109/IC2IE67206.2025.11283183>
- Bondugula, V., Thummanapelli, S., Yadagiri, S., & Kumari, A. (2025). Advancements in student attendance management: A facial recognition based system. 3297(1), 060012.
- Boo, H. C., & Chua, B.-L. (2022). An integrative model of facial recognition check-in technology adoption intention: The perspective of hotel guests in Singapore. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 34(11), 4052-4079.
<https://doi.org/10.1108/IJCHM-12-2021-1471>
- Chagnon-Lessard, T., Gosselin, L., Barnabé, S., Bello-Ochende, T., Fendt, S., Goers, S., Da Silva, L. C. P., Schweiger, B., Simmons, R., & Vandersickel, A. (2021). Smart campuses: Extensive review of the last decade of research and current challenges. *IEEE Access*, 9, 124200-124234.
- Chen, W., & Wang, M. (2023). Regulating the use of facial recognition technology across borders: A comparative case analysis of the European Union, the United States, and China. *Telecommunications Policy*, 47(2), 102482.
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102482>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Directrices éticas para una IA fiable. (s. f.). Recuperado 17 de diciembre de 2025, de <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- H. Liu & H. Xu. (2025). Dynamic Synergistic Robust Embedding Model: A New Algorithm for Improving Facial Recognition Accuracy. 2025 3rd International Conference on Intelligent Perception and Computer Vision (CIPCV), 107-111.
<https://doi.org/10.1109/CIPCV65863.2025.00027>
- Hernandez-de-Menendez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C. A., & Arinez, J. (2021). Biometric applications in education. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 15(2), 365-380.
- Jiao, J., Liu, W., Mo, Y., Jiao, J., Deng, Z., & Chen, X. (2021). Dyn-arcface: Dynamic additive angular margin loss for deep face recognition. *Multimedia Tools and Applications*, 80(17), 25741-25756.
-

- Kumar, V. R., & Raman, R. (2022). Student Perceptions on Artificial Intelligence (AI) in higher education. 450-454.
- Li, S. Z., Jain, A. K., & Deng, J. (2023). Handbook of Face Recognition. Springer International Publishing. <https://books.google.com.ec/books?id=ZpjrEAAAQBAJ>
- M. Ye, J. Shen, G. Lin, T. Xiang, L. Shao, & S. C. H. Hoi. (2022). Deep Learning for Person Re-Identification: A Survey and Outlook. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 44(6), 2872-2893. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2021.3054775>
- Marikyan, M., & Papagiannidis, P. (2021). Unified theory of acceptance and use of technology. TheoryHub book.
- Parkhi, O., Vedaldi, A., & Zisserman, A. (2015). Deep face recognition. *BMVC 2015- Proceedings of the British Machine Vision Conference 2015*.
- Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123-138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Professional ethics. (s. f.). Recuperado 17 de diciembre de 2025, de <https://www.aera.net/About-AERA/AERA-Rules-Policies/Professional-Ethics>
- Sampieri, R. H., & Torres, C. P. M. (2023). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana Editores. <https://books.google.com.ec/books?id=aq8y0AEACAAJ>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Zhang, K., Zhang, Z., Li, Z., & Qiao, Y. (2016). Joint face detection and alignment using multitask cascaded convolutional networks. *IEEE signal processing letters*, 23(10), 1499-1503.
-