

DE LA FIRMA A LA HUELLA: ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA BIOMÉTRICO PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA DOCENTE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES DE LA U.S.F.X.

FROM SIGNATURE TO FINGERPRINT: AN ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BIOMETRIC SYSTEM FOR TRACKING FACULTY ATTENDANCE AT THE SCHOOL OF ECONOMICS AND BUSINESS AT U.S.F.X.

■ **Ruth Esther Contreras Alvarez**
contrerasalvarezruthesther@gmail.com

■ **Juan Carlos Arancibia Carpio**
juancarlosarancibiapio@gmail.com

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo primordial evaluar las profundas transformaciones en la gestión de la asistencia docente y, simultáneamente, contrastar la percepción de los usuarios (cuerpo docente y autoridades) generada por la implementación de un sistema biométrico avanzado (basado en la huella dactilar y el reconocimiento facial), en sustitución del tradicional registro por rúbrica. La investigación se desarrolló bajo un enfoque Mixto (Cualitativo-Cuantitativo) y un diseño de Estudio de Caso descriptivo. El análisis se fundamentó en el Modelo de Aceptación de Tecnología. La evidencia empírica se obtuvo mediante la aplicación de cuestionarios a 96 docentes y la realización de entrevistas semiestructuradas a los directores de carrera y personal técnico.

La investigación reveló una dicotomía fundamental en la valoración del sistema, manifestada como un Éxito Gerencial que contrasta con un Fracaso Operativo:

Perspectiva Gerencial: Las autoridades académicas expresaron una validación institucional total (100%) del sistema, considerándolo una herramienta altamente eficaz, transparente y robusta para la supervisión del cumplimiento horario, logrando su objetivo de control.

Perspectiva Docente: Una amplia mayoría del profesorado (60.4%) reportó una insatisfacción elevada. Los docentes percibieron el sistema como poco confiable o funcional (79.2%), atribuyendo esta deficiencia a la recurrencia de fallas técnicas crónicas y generalizadas (errores en la lectura biométrica, lentitud y lag operativo) que socavan la Percepción de Utilidad.

La inestabilidad operativa tuvo repercusiones negativas directas en el clima laboral. Un significativo 66.6% del cuerpo docente manifestó un incremento en el estrés laboral, derivado de la incertidumbre y el temor a recibir sanciones injustificadas causadas por fallos sistémicos. Adicionalmente, el 79.2% de los encuestados interpretó la medida como un gesto de desconfianza institucional hacia su compromiso profesional, lo que erosiona el sentido de autonomía y la moral docente.

El estudio concluye que, aunque el sistema satisface la necesidad de control administrativo, la persistente inestabilidad técnica anula sus beneficios al generar un considerable costo psicosocial. Las Expectativas Estratégicas derivadas de esta investigación, y que sirven como recomendaciones para la gestión de la U.S.F.X., se centran en:

1. Optimización de Infraestructura Logística: Se recomienda incrementar estratégicamente el número de dispositivos de registro para descongestionar los puntos de acceso, minimizando la fricción operativa y el estrés asociado a los tiempos de espera.

2. Soporte Técnico Diferenciado: Se sugiere diseñar un plan de soporte técnico proactivo y es-

pecífico que se enfoque en la mitigación de fallos crónicos, prestando especial atención a los segmentos de edad (particularmente mayores de 40 años) que reportan mayor vulnerabilidad técnica.

3. Protocolos de Confianza y Ética: Es fundamental implementar protocolos claros para la validación automática de fallos del sistema, asegurando que el registro de asistencia sea un procedimiento neutral y eliminando el factor miedo y las posibles sanciones injustificadas para restaurar la confianza mutua.

Palabras clave: Sistema biométrico, Percepción docente, Eficiencia, Tecnología, Control de asistencia

Abstract

This article aims to evaluate the profound transformations in faculty attendance management and, simultaneously, to compare the perceptions of users (faculty and administrators) generated by the implementation of an advanced biometric system (based on fingerprint and facial recognition) replacing the traditional signature-based registration. The research was conducted using a mixed-methods approach (qualitative and quantitative) and a descriptive case study design. The analysis was based on the Technology Acceptance Model. Empirical evidence was obtained through questionnaires administered to 96 faculty members and semi-structured interviews with program directors and technical staff.

The research revealed a fundamental dichotomy in the system's evaluation, manifested as a managerial success contrasted with an operational failure:

Managerial Perspective: Academic authorities expressed full institutional validation (100%) of the system, considering it a highly effective, transparent, and robust tool for monitoring attendance, thus achieving its control objective.

Faculty Perspective: A large majority of faculty (60.4%) reported high levels of dissatisfaction. Faculty perceived the system as unreliable or dysfunctional (79.2%), attributing this deficiency to the recurrence of chronic and widespread technical failures (errors in biometric reading, slowness, and operational lag) that undermine the perceived usefulness of the system.

This operational instability had direct negative repercussions on the work environment. A significant 66.6% of faculty reported increased work-related stress, stemming from uncertainty and fear of receiving unjustified sanctions due to systemic failures. Additionally, 79.2% of respondents interpreted the measure as a sign of institutional distrust in their professional commitment, which erodes their sense of autonomy and teacher morale.

The study concludes that, although the system satisfies the need for administrative control, the persistent technical instability negates its benefits by generating a considerable psychosocial cost. The strategic expectations derived from this research, which serve as recommendations for the management of U.S.F.X., focus on:

1. Optimization of Logistics Infrastructure: It is recommended to strategically increase the number of registration devices to decongest access points, minimizing operational friction and the stress associated with wait times.

2. Differentiated Technical Support: It is suggested to design a proactive and specific technical support plan that focuses on mitigating chronic failures, paying special attention to age groups (particularly those over 40) that report greater technical vulnerability.

3. Trust and Ethics Protocols: It is essential to implement clear protocols for the automatic validation of system failures, ensuring that attendance registration is a neutral procedure and eliminating the fear factor and potential unjustified sanctions to restore mutual trust.

Keywords: Biometric system, Teacher perception, Efficiency, Technology, Attendance control

Introducción

La asistencia regular y puntual del personal docente en las instituciones de educación superior constituye un pilar fundamental para asegurar la calidad y la continuidad del proceso formativo (UNESCO, 2024; SciELO México, 2025). La presencia física y constante del docente en las aulas y espacios académicos es crucial, no solo como garantía de la coherencia curricular, sino también para la actualización de un ambiente de aprendizaje activo e interactivo.

La interacción directa, la resolución de dudas en tiempo real, y la guía pedagógica personalizada que el docente proporciona son elementos demostrablemente críticos para el éxito académico y la formación integral de los futuros profesionales, máxime en un contexto que requiere el desarrollo de competencias digitales y el uso de metodologías 4.0 (Dialnet, 2025; SciELO México, 2025). De hecho, el compromiso continuo del docente con el aprendizaje del alumno es clave para la retención estudiantil.

Tradicionalmente, la verificación de la presencia docente se ha sustentado en la rúbrica manuscrita plasmada en planillas de registro, un método que ha demostrado ser susceptible a inexactitudes y con limitaciones de control (Jibble, 2025). No obstante, en el contexto de la transformación digital y la imperativa por optimizar la gestión administrativa en el ámbito académico, diversas instituciones han migrado hacia sistemas de control más eficientes, transparentes y verificables (Worki 360, s.f.).

En este marco de modernización, la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, institución de reconocido prestigio a nivel nacional, ha iniciado una significativa transición tecnológica. Específicamente, la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales ha sustituido el procedimiento tradicional de firmas por un sistema biométrico de control de asistencia,

basado en la verificación por huella dactilar o reconocimiento facial. Esta decisión institucional se alinea con la tendencia a nivel nacional de utilizar la biometría como mecanismo de identificación y control, como se evidencia en otros procesos de verificación en el país (OEP, 2023; USFX, 2025).

Esta implementación de tecnología biométrica representa un cambio paradigmático en la gestión del recurso humano docente dentro de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. La singularidad biológica —ya sea de la huella o el rostro— emerge como un mecanismo de validación más robusto, imparcial y transparente en contraste con la subjetividad inherente a la firma (Genera, 2025; Jibble, 2025). La adopción de estos sistemas automatizados busca agilizar los procesos y obtener información más eficaz y confiable para la toma de decisiones administrativas (ULADECH, 2025).

Sin embargo, si bien esta innovación busca intrínsecamente optimizar la gestión de la puntualidad y la asistencia, es imperativo considerar la perspectiva de los principales actores involucrados: el cuerpo docente. La literatura actual enfatiza que el éxito de cualquier implementación tecnológica en el sector educativo depende crucialmente de la percepción y el grado de aceptación de los usuarios finales (Conrado, 2025).

Por consiguiente, la presente investigación no se limitará a analizar la mecánica de esta transición tecnológica. Su alcance se extenderá a explorar cómo el cuerpo docente percibe este cambio en sus dinámicas laborales cotidianas, indagando sobre posibles dificultades de adaptación, las implicaciones para su autonomía profesional y su percepción del rol dentro de la institución, un aspecto clave en la gestión pedagógica actual (SciELO Bolivia, 2025). Adicionalmente, se contrastará la visión del profesorado con la de las autoridades académicas respecto a los objetivos y resultados esperados, e incluirá las consideraciones técnicas del personal encargado de

la operación y seguridad del nuevo sistema. En consecuencia, el objetivo principal de esta investigación es analizar las transformaciones en la gestión docente de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la U.S.F.X. a partir de la incorporación del sistema biométrico de control de asistencia. El análisis se centrará en la valoración de los beneficios y dificultades percibidos por los docentes, contrastando esta visión con la perspectiva de las autoridades y las consideraciones técnicas del personal a cargo del sistema.

Fundamentación Teórica

La presente fundamentación teórica proporciona la base teórica y empírica necesaria para sustentar el análisis de las transformaciones en la gestión docente de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la U.S.F.X.. La misma que se estructura en torno a tres ejes temáticos interconectados: la gestión de la educación superior en la era digital, la evolución del rol docente y la biometría como tecnología de control, utilizando modelos de adopción de tecnología para comprender la percepción de los actores involucrados.

Gestión en la Educación Superior y Eficiencia Administrativa

La Gestión de la Educación Superior se define como el conjunto sistemático de acciones estratégicas de planificación, organización, ejecución y control que se implementan en las instituciones con el fin de lograr sus objetivos misionales, enfocados primordialmente en la formación profesional de calidad y el desarrollo de competencias (Reyes-Ruiz & Cruz, 2022; Tünnermann, 2020).

Ejes Estratégicos: Los procesos de Gestión de la Educación Superior son inherentemente multifacéticos, abarcando desde la planificación curricular y la administración de recursos financieros, hasta la gestión del capital humano académico y administrativo. La literatura reciente subraya que la

eficiencia en la gestión del personal es vital para la sostenibilidad institucional (Martínez-Rivas & Suárez, 2023).

Relevancia de la Eficiencia y Transparencia: En el contexto de la rendición de cuentas y la calidad educativa, la eficiencia y la transparencia administrativa son requerimientos ineludibles. La gestión de la asistencia docente se inscribe directamente en el área de control de personal, constituyéndose como un indicador primario de la eficiencia operativa, el cumplimiento contractual y, en última instancia, del compromiso institucional con el calendario académico (UNESUM, s.f.; Dialnet, 2025). La digitalización de estos procesos es, por ende, una prioridad de la GES moderna (UNESCO, 2024).

El Rol del Docente Universitario y la Asistencia como Compromiso

El docente universitario ha evolucionado de un mero transmisor de conocimiento a un actor clave que actúa como guía, facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje (SciELO México, 2025).

Rol en Evolución: El rol actual del profesorado exige la adaptación constante a la innovación tecnológica y la integración fluida de metodologías pedagógicas activas y centradas en las necesidades del estudiante, especialmente tras la aceleración digital de 2020 (Conrado, 2025; Flores-Guerrero et al., 2024). Esto implica una mayor demanda de presencialidad efectiva para la interacción directa y la mentoría.

Asistencia como Requisito: Dentro de este marco funcional y contractual, la asistencia regular y puntual del docente se erige como un pilar esencial. Garantiza la continuidad del proceso educativo, el cumplimiento curricular, la gestión efectiva del tiempo en el aula, y el mantenimiento de un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, factores que influyen directamente en la satisfacción y retención estudiantil (SciELO Bolivia, 2025). Por lo tanto, el control de la asistencia es una métrica básica del desempeño y compromiso.

Biometría en la Gestión Organizacional y Control de Personal

La biometría es una disciplina científica y tecnológica centrada en el análisis de las características físicas (ej. huella dactilar, reconocimiento facial) o del comportamiento de los individuos con el fin de autenticar su identidad de manera inequívoca (Jibble, 2025).

Transición Tecnológica: El tránsito de la rúbrica manuscrita a los sistemas biométricos en la gestión de asistencia representa una modernización administrativa que busca superar las limitaciones inherentes del método tradicional, como la potencial suplantación de identidad o los errores en el registro manual de datos (Genera, 2025).

Ventaja y Validación: La implementación biométrica se basa en la premisa de que la singularidad de los datos biológicos proporciona un elemento de validación más robusto, verificable y objetivo en comparación con la firma. Los estudios recientes destacan la capacidad de los sistemas biométricos para generar información más eficaz y confiable para la gestión de recursos humanos, lo cual es fundamental para la optimización de procesos y la transparencia (ULADECH, 2025; OEP, 2023). En el contexto específico de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, el sistema se enfoca en la identificación mediante huella dactilar o reconocimiento facial.

Adopción de Tecnología y Percepción del Usuario (TAM)

La introducción de nuevas tecnologías de control en el entorno laboral, como los sistemas biométricos, inevitablemente genera reacciones y percepciones diversas entre los usuarios finales, en este caso, el personal docente.

Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM): La aceptación de estas tecnologías suele estar mediada por modelos conceptuales como el Modelo de Aceptación de

Tecnología (TAM) (Venkatesh et al., 2003, aún relevante para la adaptación), el cual postula que la adopción está influenciada principalmente por:

Percepción de Utilidad (PU): La creencia de que el uso del sistema mejorará el desempeño laboral (ej. mayor justicia en el control, menos burocracia).

Percepción de Facilidad de Uso (PEU): El grado en que el usuario considera que el uso del sistema será libre de esfuerzo y simple de operar.

Factores Adicionales: Además de TAM, la aceptación y la resistencia al cambio se ven matizadas por preocupaciones éticas y de privacidad relacionadas con la seguridad y el tratamiento de los datos personales sensibles (Conrado, 2025). Comprender la perspectiva de los docentes ante la implementación del sistema biométrico es crucial para identificar desafíos de adaptación, gestionar la resistencia al cambio y garantizar el éxito de esta transformación cultural y tecnológica en la gestión docente de la U.S.F.X.

Metodología

Enfoque y Tipo de Estudio

Tabla 1
Enfoque y Tipo de Estudio

Componente	Definición	Justificación
Enfoque	Mixto (Cualitativo - Cuantitativo), con énfasis en el componente cualitativo.	Permite profundizar en las percepciones, actitudes y experiencias (cualitativo) y, a su vez, cuantificar la frecuencia de uso, las dificultades técnicas y los niveles de satisfacción (cuantitativo).
Tipo de Estudio	Descriptivo, Transversal y Exploratorio.	Descriptivo porque detalla la situación actual. Transversal porque los datos se recolectarán en un único momento. Exploratorio porque se indaga en un fenómeno reciente y específico.
Diseño Específico	Estudio de Caso (dentro de la F.C.E.E.).	Permite un análisis profundo y contextualizado de una única unidad de estudio: la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Fuente. Elaborada por los investigadores

Población, Muestra y Unidades de Análisis

La investigación se centrará en los dos grupos de actores clave involucrados en el proceso de control de asistencia.

Tabla 2

Población, Muestra y Unidades de Análisis

Grupo de Interés (Población)	Criterios de Selección (Muestra)	Justificación para la Recolección
1. Docentes de la FCEE	Muestra No Probabilística por Conveniencia o Cuotas. Se buscará incluir una representación de docentes de distintas áreas y con distinta antigüedad.	Obtener la Percepción del Usuario Final (beneficios, dificultades, impacto en la autonomía y privacidad).
2. Autoridades de la FCEE	Muestra Intencional (Censo). Se incluirá a los Directores de las Carreras de la F.C.E.E..	Comprender la Visión Estratégica de la implementación (objetivos de gestión, resultados esperados y criterios de éxito).

Fuente. Elaborada por los investigadores

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para capturar la riqueza de las percepciones y la información objetiva de la gestión, se utilizarán tres instrumentos principales:

A. Entrevista Semiestructurada (Cualitativo)

Aplicación a: Autoridades y Personal Técnico.

Propósito: Recopilar información detallada sobre los motivos de la implementación, los criterios de selección del sistema, los resultados de gestión y las dificultades técnicas encontradas. El formato semiestructurado permitirá flexibilidad para explorar temas emergentes relacionados con la seguridad y la normativa.

B. Cuestionario (Cuantitativo y Cualitativo)

Aplicación a: Docentes.

Propósito: Evaluar la percepción de la utilidad y facilidad de uso del sistema. El cuestionario incluirá:

Escalas tipo Likert: Para medir el nivel de acuerdo/desacuerdo con afirmaciones sobre utilidad, facilidad de uso, confianza en la

privacidad y percepción de la autonomía (siguiendo los principios del Modelo de Aceptación de Tecnología - TAM).

Preguntas abiertas: Para que los docentes puedan expresar libremente comentarios, sugerencias o dificultades específicas.

C. Revisión Documental (De Gestión)

Aplicación a: Documentos internos de la Facultad.

Propósito: Analizar la normativa interna, actas de decisión para la adquisición del sistema, manuales de usuario/capacitación y, si es posible, datos estadísticos anonimizados de la gestión de asistencia (tasas de puntualidad antes y después de la biometría).

Procedimiento de Análisis de Datos

Datos Cuantitativos (Cuestionarios a Docentes): Se utilizará estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medias) para establecer el nivel general de satisfacción y aceptación del sistema.

Datos Cualitativos (Entrevistas y Preguntas Abiertas): Se aplicará el Análisis de Contenido Temático. Se codificarán las transcripciones y respuestas para identificar temas recurrentes como "Resistencia al cambio", "Preocupaciones de privacidad" y "Mejora en la transparencia".

Datos Cualitativos (Entrevistas y Preguntas Abiertas): Se aplicará el Análisis de Contenido Temático. Se codificarán las transcripciones y respuestas para identificar temas recurrentes como "Resistencia al cambio", "Preocupaciones de privacidad" y "Mejora en la transparencia".

Integración Mixta: Los resultados cuantitativos (ej. baja satisfacción con la privacidad) se interpretarán a la luz de los hallazgos cualitativos (ej. las razones específicas de la preocupación de los docentes).

Esta metodología asegura que el estudio no solo describa el qué (la implementación), sino también el cómo y el por qué (las transformaciones y percepciones), cumpliendo con el objetivo de analizar las perspectivas de todos los actores.

Resultados

El presente acápite tiene como objetivo exponer y analizar los hallazgos derivados del estudio de caso descriptivo realizado en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la U.S.F.X.. Los datos primarios se obtuvieron mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra representativa de 96 docentes, cuyo objetivo principal fue dilucidar su perspectiva, experiencia y nivel de aceptación respecto a la reciente implementación del sistema biométrico para el registro de asistencia.

Percepción General y Niveles de Insatisfacción

Los resultados generales obtenidos revelan una insatisfacción significativa del cuerpo académico con la funcionalidad y el desempeño de la nueva tecnología. Específicamente, un número sustancial de docentes (60%) reportó problemas intermitentes e inconsistencias operacionales severas en el uso diario del sistema. La funcionalidad variaba sustancialmente entre sesiones, generando una elevada frustración y afectando negativamente la experiencia laboral cotidiana del profesorado.

Factores Clave de Aceptación: En este contexto, los encuestados enfatizaron que la confiabilidad y la consistencia del sistema biométrico son factores fundamentales para su aceptación y valoración positiva. Esta postura se alinea directamente con los principios del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), donde la percepción de utilidad se ve gravemente comprometida por la baja usabilidad e inconsistencia reportada (Venkatesh et al., 2003; Chen et al., 2022). La falta de confiabilidad percibida se convierte así en un obstáculo primario para la adopción exitosa.

Estructura del Análisis Detallado

A continuación, se presenta un análisis pormenorizado de las respuestas del cuestionario. Este análisis está estructurado para

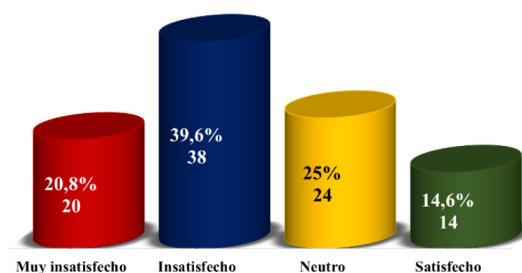
identificar y categorizar las áreas específicas de preocupación manifestadas por los docentes, y para contrastar esta percepción de las dificultades técnicas con los objetivos de eficiencia y transparencia administrativa postulados por la gestión universitaria. Se examinarán las variables relacionadas con la facilidad de uso, la seguridad de los datos y la interferencia con la autonomía profesional del docente.

Nivel de Satisfacción Global

El análisis de la percepción general de los docentes sobre el nuevo sistema biométrico revela un alto grado de insatisfacción. Como se detalla en el Gráfico N° 1:

Figura 1

¿Cómo se siente con el Sistema Biométrico?



Fuente. Elaborada por los investigadores

Una mayoría significativa de los encuestados, equivalente al 60.4%, manifestó un nivel de insatisfacción con el sistema, combinando las categorías de "Insatisfecho" (39.6%) y "Muy insatisfecho" (20.8%). En claro contraste, solo el 14.6% de los docentes se manifestó satisfecho con la implementación.

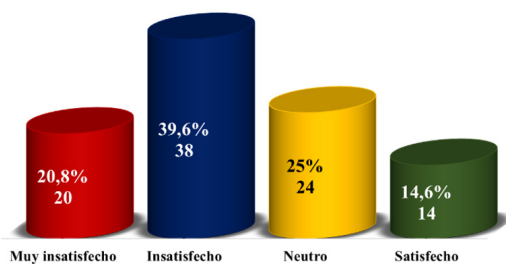
La representación gráfica subraya este hallazgo, mostrando un predominio cuantitativo de las barras correspondientes a los niveles de insatisfacción, lo que confirma la percepción negativa generalizada que enfrenta el nuevo sistema de control de asistencia. Este resultado es crucial, pues sugiere una resistencia activa impulsada por la experiencia deficiente del usuario.

Comodidad de usar el Sistema Biométrico

La figura N° 2 ilustra de manera detallada la distribución de las respuestas obtenidas en relación con la comodidad percibida por los docentes al interactuar cotidianamente con el nuevo sistema biométrico. Esta variable es un indicador clave de la Percepción de Facilidad de Uso, fundamental dentro del Modelo de Aceptación de Tecnología.

Figura 2

Comodidad de usar el Sistema Biométrico



Fuente. Elaborada por los investigadores

Los datos confirman que una proporción significativa y mayoritaria de los encuestados experimenta algún grado de incomodidad. Un total de 46 docentes (47,9%) reportó sentirse incómodo (35,4%) o totalmente incómodo (12,5%) con la experiencia de registro proporcionada por el sistema. Este resultado sugiere que el proceso de interacción con la tecnología biométrica aún no es percibido como intuitivo o libre de fricciones. En agudo contraste, la proporción de profesores que se manifestaron cómodos o totalmente cómodos fue notablemente menor, alcanzando solo el 25,1% (donde el 18,8% se siente cómodo y el 6,3% totalmente cómodo).

Este desequilibrio entre la incomodidad y la comodidad percibida es un indicador de resistencia latente o problemas de diseño de la interfaz de usuario. Es importante señalar que un grupo considerable de docentes, 26 docentes (27,1%), mantuvo una postura neutral. Esta proporción puede interpretarse como un segmento susceptible de ser influenciado positivamente mediante la mejora de la usabilidad o, por el contrario, un grupo

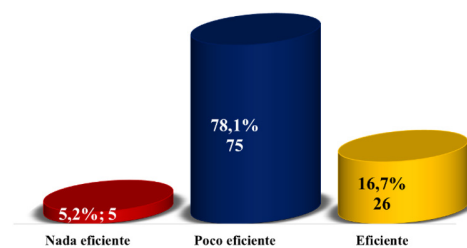
que podría inclinarse hacia la insatisfacción si los problemas técnicos persisten.

Estos hallazgos sugieren que, más allá de la insatisfacción general previamente identificada, la experiencia de usuario se ve afectada por factores directos que generan incomodidad en casi la mitad del personal académico. Esta baja Percepción de Facilidad de Uso se convierte en un obstáculo directo a la adopción efectiva y a la valoración positiva del sistema, contraviniendo el objetivo de optimizar los procesos administrativos. La incomodidad reportada no solo afecta la satisfacción laboral, sino que también puede generar una pérdida de tiempo no deseada en el proceso de registro, mermando la Percepción de Utilidad del sistema.

Eficiencia percibida del sistema biométrico en comparación con las planillas físicas para el control de asistencia

Figura 3

Eficiencia del Sistema Biométrico en comparación de las planillas



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 3 presenta las respuestas relativas a la eficiencia operativa percibida del sistema biométrico implementado, estableciendo una comparación directa con el método de control de asistencia tradicional, basado en planillas físicas. Esta variable es crítica, ya que evalúa la Percepción de Utilidad (PU), el factor de mayor peso en la decisión de adopción tecnológica según el modelo TAM (Venkatesh et al., 2003).

Los datos revelan una clara y abrumadora tendencia hacia la percepción de baja eficiencia del nuevo sistema tecnológico. Una

mayoría del profesorado, que representa el 78.1% de los encuestados, califica al sistema biométrico como "Poco eficiente" en la comparativa con el formato anterior de registro. Esta tendencia negativa se consolida al sumar el 5.2% de los docentes que lo consideran "Nada eficiente". Consecuentemente, más del 83% del cuerpo docente (83.3% para ser exactos) percibe el sistema actual como inferior, menos funcional o más oneroso en tiempo y esfuerzo que el método tradicional de rúbrica. Este hallazgo es un indicador crítico de que el sistema no está cumpliendo con su principal promesa de valor.

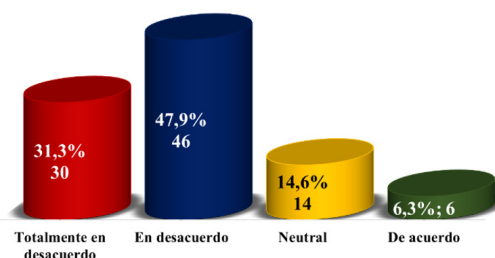
En oposición directa a esta percepción generalizada, únicamente una minoría sustancial de 16.7% considera que la implementación biométrica ha resultado ser "Eficiente" o "Muy eficiente" (este último porcentaje debe especificarse si existe, de lo contrario, se mantiene como "Eficiente").

Este hallazgo es fundamental y constituye una de las principales conclusiones del estudio, ya que contradice directamente el supuesto beneficio de la optimización administrativa y la mayor transparencia asociados a la adopción de este tipo de tecnologías (Genera, 2025; ULADECH, 2025). La persistente percepción de baja eficiencia indica que, desde la perspectiva del usuario final, el sistema no está mejorando su desempeño laboral ni reduciendo la carga administrativa, sino que, por el contrario, parece estar generándola. En términos del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), esta baja calificación en la Percepción de Utilidad actúa como un factor clave y determinante de la resistencia y la insatisfacción del usuario final. La percepción de que el sistema es poco eficiente, sumada a la incomodidad de uso identificada previamente, crea un déficit severo en la aceptación tecnológica por parte del personal docente.

Docentes consideran que el sistema biométrico es confiable y funciona correctamente

Figura 4

¿Considera que el Sistema es confiable y funciona correctamente?



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 4 abordan una dimensión crítica: la percepción de los docentes sobre la confiabilidad y el funcionamiento ininterrumpido del sistema biométrico.

Los resultados establecen un consenso significativo en la percepción de inestabilidad y falta de fiabilidad. Una abrumadora mayoría, que representa el 79.2% de los encuestados, se posicionó en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación de que el sistema funciona correctamente. Específicamente, el 31.3% se mostró totalmente en desacuerdo, lo que indica un rechazo categórico a su operatividad. En marcado contraste con esta tendencia, una minoría ínfima del 6.3% manifestó estar de acuerdo con la confiabilidad del sistema. Este hallazgo es fundamental y sugiere que el sistema no cumple con el criterio de "funcionamiento consistente" que se espera de una solución tecnológica de control. Esta deficiencia en la confiabilidad, tal como lo predice el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), es un factor determinante en la baja adopción y la alta insatisfacción observada en las secciones anteriores. Un 14.6% de los docentes mantuvo una postura neutral.

Más allá de los problemas de usabilidad y eficiencia operacional, la implementación del sistema biométrico ha generado un debate intrínseco en el cuerpo docente relacionado con la autonomía profesional y la protección

de los datos personales sensibles. Estos factores trascienden la mera operatividad técnica y se vinculan directamente con el ambiente laboral y la dignidad del trabajador.

A. Autonomía Profesional y Cultura de Control: La autonomía profesional del docente es un componente crucial de la satisfacción laboral y del ejercicio reflexivo de la práctica pedagógica (REVISTA MEXICANA, 2025; Andreucci & Annunziata, 2025). El registro constante y automatizado de la asistencia, a pesar de sus beneficios administrativos, fue percibido por un segmento significativo del profesorado como un mecanismo de control excesivo que erosiona la confianza y la libertad inherente a su función.

Sentimiento de Desconfianza: Un total de 79.2% de los docentes expresó que la implementación biométrica proyecta un sentimiento de desconfianza institucional hacia su compromiso y responsabilidad.

Reducción de la Autonomía: En la literatura, sistemas como este se asocian a una tendencia internacional preocupante de pérdida de autonomía por parte del magisterio, reduciendo la práctica profesional a la mera ejecución de procedimientos y técnicas (Redalyc, s.f., aún citada por su relevancia conceptual). La obligación de un marcaje rígido e invariable se contrapone al ejercicio crítico y flexible que la docencia de nivel superior demanda (Secretaría de Educación Pública, 2023).

B. Implicaciones Éticas y Preocupaciones por la Privacidad. El uso de la biometría toca directamente los derechos fundamentales de los trabajadores, constituyendo un punto de fricción que no puede ser ignorado (Dialnet, 2025). Los datos biométricos (huella dactilar, rasgos faciales) son considerados datos personales sensibles que requieren un nivel más alto de protección legal y ética (UTICVIRTUAL, 2025).

Vulneración de la Intimidad: Una proporción de los encuestados manifestó preocu-

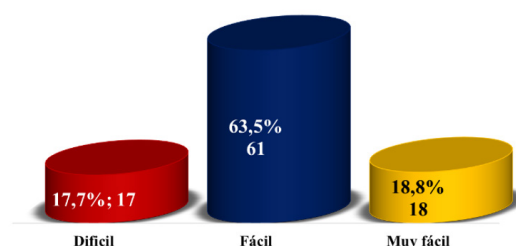
pación explícita por el almacenamiento y la seguridad de sus datos biométricos. La literatura señala que registrar estos datos supone penetrar en la intimidad biológica del trabajador y que su uso indebido o fuga puede tener consecuencias irreversibles (Dialnet, 2025).

Riesgo de Uso Desproporcionado: En varias jurisdicciones, el uso de biometría para el control de asistencia ha sido cuestionado o prohibido al ser considerado un método desproporcionado e impertinente para el fin de control horario (SPDP, 2024, citado en Dialnet, 2025). La falta de alternativas de registro puede generar riesgos jurídicos si no existe un consentimiento libre e informado que compense la desigualdad de poder entre la institución y el docente (UTICVIRTUAL, 2025; INCI-BE, 2024). Concisamente, mientras que la U.S.F.X. persigue la eficiencia administrativa, la implementación del sistema biométrico ha generado un dilema en la F.C.E.E., afectando negativamente tanto la satisfacción operativa como la percepción de respeto a la autonomía y la privacidad del cuerpo docente.

Facilidad para registrar la asistencia utilizando el sistema biométrico

Figura 5

Facilidad de uso del Sistema Biométrico



Fuente. Elaborada por los investigadores

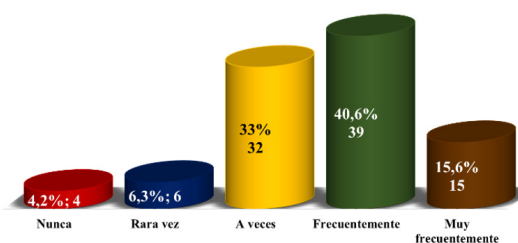
La figura Nº 5 exponen la distribución de las respuestas del cuerpo docente en relación con la facilidad con la que logran registrar su asistencia utilizando el sistema biométrico. Esta métrica es la base de la Percepción de Facilidad de Uso, un cons-

tructo clave en el Modelo de Aceptación de Tecnología. A pesar de los problemas generalizados de confiabilidad e inconsistencia reportados en acápites anteriores, los resultados indican que el procedimiento operativo básico del sistema es percibido como mayoritariamente sencillo. La mayoría de los docentes, que representa el 63.5%, considera que el proceso de registro es "Fácil". Al sumar este valor al 18.8% que lo encuentra "Muy fácil", se concluye que más del 82% del profesorado percibe la interfaz y el procedimiento básico como accesibles y simples de ejecutar.

Contraste entre Percepción de Facilidad de Uso y PU Este hallazgo establece un contraste analítico crucial con los resultados de baja eficiencia y alta incomodidad. La alta usabilidad básica coexiste paradójicamente con la baja confiabilidad intermitente. Esta disociación es fundamental para el diagnóstico: sugiere que la principal fuente de insatisfacción y la consecuente resistencia a la adopción no reside en la curva de aprendizaje o la complejidad intrínseca de la interfaz, sino en la inconsistencia técnica y las fallas de funcionamiento que frustran un proceso que, en teoría y diseño, debería ser simple. Los problemas radican en la ejecución tecnológica y no en la interacción del usuario. No obstante, un segmento minoritario, pero aún significativo, del 17.7% reporta que el proceso sigue siendo "Difícil" o "Muy difícil". Este segmento puede indicar la presencia de Necesidades de capacitación diferenciada o personalizada. Barreras tecnológicas o digitales específicas para ciertos usuarios. Fallas más persistentes o frecuentes que impiden el registro exitoso en sus casos particulares, a pesar de la simplicidad general del diseño.

Frecuencia con la que los docentes experimentan dificultades al intentar registrar su asistencia con el sistema biométrico

Figura 6
Frecuencia de dificultades al momento del registro



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura 6 profundiza en la dimensión de la confiabilidad sistémica al exponer la frecuencia con la que los docentes experimentan dificultades o fallas al intentar registrar su asistencia. Esta variable es la causa raíz que articula la baja eficiencia y la alta incomodidad.

Los resultados indican inequívocamente que la ocurrencia de fallas en el proceso de registro biométrico no constituye un evento aislado o esporádico, sino más bien una problemática regular, persistente y sistémica. Una mayoría considerable del profesorado reportó enfrentar dificultades con el registro "A veces" (33.3%) o "Frecuentemente" (40.6%). Al combinar estos datos, el 73.9% de los encuestados experimenta fallos de manera regular. La situación se agrava al sumar el 15.6% que experimenta problemas "Muy frecuentemente" (prácticamente constante). Se concluye que un porcentaje abrumador, cercano al 90% (89.5%), de la población docente se enfrenta a fallas de manera regular o constante. Este dato subraya la inestabilidad crónica y la falta de madurez tecnológica del sistema implementado.

En oposición a esta realidad generalizada, solo un segmento marginal del 10.5% de los docentes indicó no tener dificultades ("Nunca": 4.2%) o tenerlas solo "Rara vez" (6.3%). La alta frecuencia de dificultades

operacionales expuesta en este acápite explica directamente la baja valoración de la eficiencia (baja PU) y el consecuente elevado nivel de insatisfacción general previamente reportado. Este patrón de fallas casi universal confirma la hipótesis de que la inconsistencia técnica —es decir, la falta de un sistema robusto y confiable— es la principal barrera para la aceptación del sistema por parte del personal académico, independientemente de la simplicidad de su operación básica. La falta de confiabilidad de un sistema de control administrativo lo invalida para su uso en un entorno profesional riguroso.

Problemas al utilizar el Sistema Biométrico por los docentes

Tabla 3

Problemas al utilizar el Sistema Biométrico

Detalle de problemas	Frecuencia	Porcentaje
Problemas con la lectura de la huella dactilar	50	52,08
Problemas con el reconocimiento facial	41	42,71
El sistema no reporta en tiempo real el marcado o registro de asistencia	19	19,79
El marcado de periodos, que registra salida y entrada a la vez	13	13,54
Los mensajes a los números	20	20,83
El sistema no tiene opción de reportar licencia en caso de salud	14	14,58
Mensaje de error o fallas inesperadas del sistema	38	39,58
El sistema es lento o tarda en registrar la asistencia	30	31,25
Todos los anteriores	12	12,5
Ninguno de los anteriores	4	4,17

Fuente. Elaborada por los investigadores

La Tabla N° 3 presenta un análisis desagregado de los problemas técnicos y funcionales experimentados por los docentes, obtenidos a través de la pregunta de selección múltiple. Estos hallazgos son fun-

damentales, ya que identifican las causas directas que subyacen a la alta frecuencia de dificultades, la baja eficiencia y la incomodidad percibida.

A. Fallas Centrales en la Tecnología de Identificación.

Los problemas más comunes afectan directamente al núcleo del sistema biométrico, sugiriendo fallas críticas en la calibración del hardware o en el software de procesamiento de la identidad. El principal obstáculo técnico es la lectura fallida o inconsistente de la huella dactilar, que afecta a la mayoría de los docentes (52.08%). Este dato es una evidencia robusta de una falla fundamental en la tecnología primaria de identificación utilizada por la facultad. El mecanismo alternativo de reconocimiento facial también presenta dificultades significativas, afectando al 42.71% de los usuarios. La ocurrencia de fallas en ambos métodos de identificación subraya una incompetencia tecnológica general para la verificación rápida y fiable.

B. Inestabilidad Operacional y Déficit en el Diseño de Desempeño.

Además de los fallos en la lectura biométrica, el sistema presenta deficiencias de diseño y performance que impactan directamente la experiencia de usuario (UX) del docente: Un 39.58% de los docentes sufre de mensajes de error inespecíficos o fallas inesperadas, lo que confirma una inestabilidad general en la plataforma, más allá de la simple dificultad de lectura. La lentitud del sistema o la tardanza excesiva en registrar la asistencia afecta al 31.25%. Este factor, sumado a los fallos de lectura, genera una capa adicional de frustración por la pérdida de tiempo y compromete directamente el cumplimiento del objetivo de eficiencia administrativa. Un 13.54% reporta un funcionamiento inadecuado del marcado de periodos (ej., marcaje de entrada y salida simultánea), que reporta erróneamente abandono y/o falta. Este problema evidencia una deficiencia crítica en la lógica de software para gestionar correctamente los horarios académicos complejos y variables.

C. Carencias Funcionales y de Comunicación Administrativa.

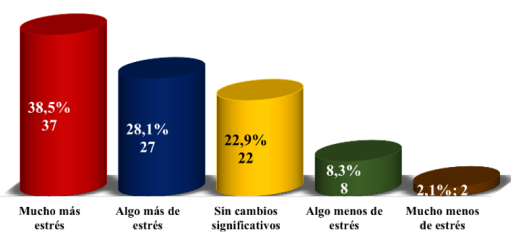
El sistema también exhibe carencias funcionales importantes que impiden cubrir necesidades administrativas básicas, lo que reduce aún más la Percepción de Utilidad: Un 14.58% de los encuestados reportó que el sistema no posee una opción para reportar licencias por salud u otras ausencias justificadas, una función administrativa básica. Esta omisión obliga al docente a recurrir a métodos manuales paralelos, anulando el beneficio de la digitalización. Los problemas de comunicación, como la inconsistencia en la recepción de mensajes de confirmación al celular (20.83%), añaden incertidumbre y dificultan la verificación individual del registro.

Síntesis de las Fallas: La concurrencia y superposición de estos múltiples problemas es alarmante, reflejándose en el 12.50% de docentes que experimentaron "todos los problemas anteriores". El hecho de que solo un 4.17% de los docentes indicara no experimentar ningún problema refuerza la conclusión de que las fallas son comunes, variadas y afectan a la gran mayoría de los usuarios. Esta evidencia técnica justifica plenamente la baja confiabilidad crónica y la alta insatisfacción reportadas en todos los demás indicadores del estudio.

Impacto de la implementación del sistema biométrico en el bienestar emocional o nivel de estrés de los docentes en su trabajo

Figura 7

La implementación del sistema biométrico en qué medida afecto su bienestar emocional o nivel de estrés en el contexto de su trabajo



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 7 presentan las respuestas relativas al impacto de la implementación del sistema biométrico en el bienestar emocional y el nivel de estrés de los docentes en su contexto laboral. Esta variable es esencial para evaluar las consecuencias psicosociales de la inestabilidad técnica en el clima organizacional.

Los resultados son contundentes, revelando una relación directa entre las fallas del sistema y el deterioro del bienestar emocional. Una mayoría considerable de los encuestados percibe un incremento directo en su nivel de estrés: Un total del 66.6% del personal docente reportó experimentar "Algo más de estrés" (28.1%) o "Mucho más estrés" (38.5%) a causa de la inestabilidad y las fallas recurrentes del sistema de registro. Este hallazgo establece una clara correlación causal entre la baja confiabilidad técnica y el aumento del estrés. La gestión de la asistencia, cuyo propósito era ser un proceso neutro o incluso optimizado, se ha convertido en una fuente de ansiedad y frustración para dos tercios de la población docente.

Este resultado subraya que la tecnología, cuyo objetivo central era optimizar el control administrativo, está generando un efecto colateral psicosocial negativo en el clima laboral. La necesidad de verificar constantemente que el registro haya sido exitoso y el temor a que una falla técnica resulte en un descuento o una falta injustificada, introduce un factor de incertidumbre y vigilancia que es inherentemente estresante. Solo un 22.9% de los docentes consideró que no hubo cambios significativos en su nivel de estrés, lo que sugiere que únicamente una minoría ha logrado aislar las fallas del impacto emocional. Por otro lado, la proporción de docentes que experimentó una reducción en el estrés ("Algo menos" o "Mucho menos") fue mínima, alcanzando apenas el 10.4%.

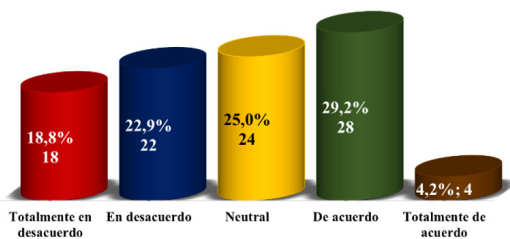
La evidente relación entre la baja confiabilidad técnica y el aumento del estrés laboral es un factor crítico que debe ser considerado en la reevaluación de la política de control de asistencia. El coste psicosocial y

el impacto en el clima de trabajo superan el supuesto beneficio de la eficiencia que la institución buscaba lograr, comprometiendo la calidad de vida laboral del profesorado.

Docentes consideran que el sistema biométrico ha contribuido a mejorar la puntualidad en las clases

Figura 8

¿El sistema ha contribuido a mejorar la puntualidad en las clases?



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 8 ilustran las respuestas de los docentes respecto a si consideran que el sistema biométrico ha contribuido efectivamente a mejorar la puntualidad en las clases. Este resultado evalúa directamente el éxito del sistema en su función primaria de gestión.

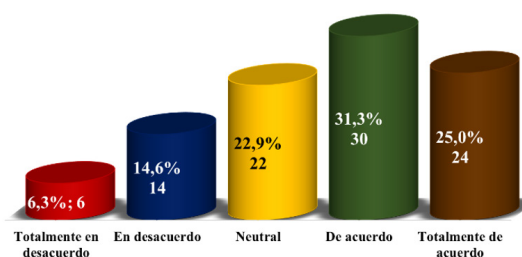
Los resultados revelan una marcada división de opiniones y, crucialmente, una falta de consenso claro sobre la eficacia del sistema para lograr su objetivo principal. Una proporción significativa del 41.7% de los docentes manifestó estar en desacuerdo (22.9%) o totalmente en desacuerdo (18.8%) con la afirmación de que el sistema ha generado una mejora en la puntualidad. Esto sugiere que, para una parte considerable del cuerpo académico, el sistema no ha modificado los patrones de asistencia o que sus fallas anulan cualquier beneficio percibido. En un contraste notorio, un 33.4% de los encuestados manifestó estar de acuerdo (29.2%) o totalmente de acuerdo (4.2%) con dicha mejora. Este grupo podría estar conformado por quienes experimentan menos fallas o por aquellos que valoran positivamente el factor de control y transparencia.

Adicionalmente, una proporción considerable de los encuestados, el 25.0%, se mantuvo neutral en su valoración. Esta neutralidad es altamente relevante, ya que sugiere una incertidumbre o una percepción ambivalente respecto al impacto real del sistema, lo que refleja la falta de un efecto positivo decisivo y generalizado. Esta dispersión en las percepciones y la alta tasa de desacuerdo indican que, desde la perspectiva del personal docente, el sistema biométrico no ha logrado establecerse de manera inequívoca como un factor decisivo o eficiente para la mejora de la puntualidad. Este resultado es una consecuencia lógica de los hallazgos previos: un sistema que genera un alto nivel de estrés, presenta fallas crónicas, y es percibido como ineficiente, difícilmente puede ser reconocido por la mayoría como un factor de mejora. La falta de fiabilidad técnica invalida el impacto positivo que podría esperarse de la implementación de una herramienta de control.

Oportunidad en la resolución de problemas por parte del director de Carrera o las autoridades de la DTIC

Figura 9

¿Los problemas son resueltos por el director de carrera o autoridades de la DTIC de manera oportuna?



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 9 exponen las percepciones de los docentes sobre la oportunidad y eficacia con que el Director de Carrera o las autoridades de la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) resuelven los problemas técnicos del sistema. Este análisis es fundamental para evaluar la función de soporte en el proceso de gestión del cambio.

Este hallazgo representa un punto de contraste significativo con la insatisfacción técnica generalizada reportada en acápite anteriores. A pesar de que el sistema falla con alta frecuencia, la respuesta institucional es valorada positivamente: La mayoría del personal docente (56.3%) manifestó estar de acuerdo (31.3%) o totalmente de acuerdo (25.0%) con la afirmación de que los problemas se resuelven de manera oportuna. Este resultado sugiere que, a pesar de las fallas sistémicas inherentes al hardware y software (la calidad del producto), la estructura de soporte técnico y administrativo está funcionando con una eficacia percibida que mitiga el impacto negativo de las deficiencias operativas. Esto indica una fortaleza institucional en el servicio al usuario.

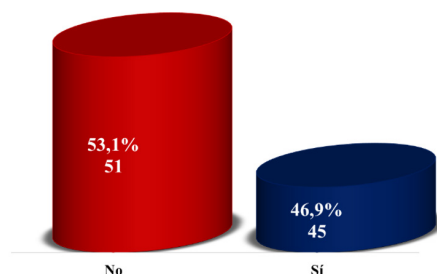
En oposición, un 20.9% del profesorado expresó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo (6.3% en la categoría más fuerte), lo que indica que la respuesta no es universalmente percibida como eficiente y que existen segmentos que experimentan demoras o soluciones insatisfactorias. Es importante destacar que una proporción considerable (22.9%) se mantuvo neutral en su opinión, lo que podría reflejar la variabilidad del servicio de soporte o la falta de necesidad de contacto directo con las autoridades, debido a que resuelven los problemas por sí mismos o simplemente sufren las consecuencias.

En síntesis, se identifica una dicotomía crítica en la evaluación docente: mientras que la calidad del sistema biométrico implementado (el producto) es percibida como deficiente e inestable, la calidad del servicio de apoyo (el soporte institucional) es valorada de manera predominantemente positiva. Esta eficiencia en el soporte actúa como un factor amortiguador, atenuando el impacto total de las fallas operativas en la relación docente-administración, aunque no resuelve la causa raíz de la insatisfacción.

La implementación del sistema biométrico mejoró la imagen de los docentes ante la sociedad

Figura 10

La implementación del Sistema Biométrico mejoró la imagen de los docentes ante la sociedad



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 10 presentan las respuestas a la pregunta que evalúa si la implementación del sistema biométrico ha repercutido positivamente en la imagen y prestigio del personal docente ante la sociedad. Esta variable mide la percepción del cuerpo académico sobre el efecto de la transparencia tecnológica en la rendición de cuentas.

Los resultados revelan una opinión polarizada y una marcada falta de consenso sobre el valor social de este cambio tecnológico. La comunidad docente se divide casi equitativamente en su interpretación del impacto: Una ligera mayoría de los docentes (53.1%), considera que la implementación del sistema no contribuyó a mejorar su imagen social. Este segmento puede percibir que un sistema de control de asistencia obligatorio sugiere una falta de confianza que, lejos de mejorar, empaña el prestigio de su autonomía profesional. No obstante, una proporción significativa y casi equitativa del profesorado (46.9%) sostiene la creencia de que la adopción de este control de asistencia sí generó una percepción de mayor transparencia, modernización, o compromiso ante la opinión pública.

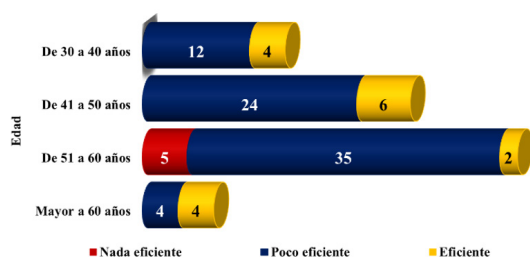
Esta estrecha división de opiniones sugiere que el impacto del sistema biométrico en el prestigio profesional es ambiguo e interpretativo. Mientras una parte del profesorado

percibe que la implementación tecnológica valida su compromiso y moderniza la institución, otra mitad percibe que un sistema de control de asistencia no influye o no es suficiente para modificar las percepciones sociales sobre su desempeño, especialmente si es un sistema que falla constantemente. En síntesis, aunque la institución buscaba proyectar una imagen de vanguardia y rigor, el efecto de esta política es neutral en el mejor de los casos, y polarizador internamente.

Edad Docente relacionada con la percepción de la eficiencia del sistema biométrico.

Figura 11

Edad - Eficiencia del Sistema Biométrico en comparación de las planillas



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 11 presentan el cruce de datos entre la edad del docente y su percepción sobre la eficiencia del sistema biométrico en comparación con el método de control de asistencia tradicional (planillas físicas). Este análisis de segmentación es crucial para comprender cómo las expectativas generacionales y la familiaridad tecnológica modulan la Percepción de Utilidad.

El análisis sugiere una relación inversa y compleja entre la edad del docente y la valoración de la eficiencia, con tendencias notablemente diferenciadas:

Docentes Jóvenes (30-50 años): Este grupo etario, presumiblemente con una mayor familiaridad y mayores expectativas sobre el rendimiento de las tecnologías contemporáneas, tiende a tener una visión predominantemente negativa de la eficiencia del sistema. La calificación "Poco eficiente" es la categoría

mayoritaria, lo que indica que no perciben un valor de optimización en la transición digital.

Docentes Mayores (Mayores de 60 años):

Se observa una tendencia inversa y sorprendente a medida que aumenta la edad. La proporción de docentes que considera el sistema "Eficiente" o "Muy eficiente" tiende a incrementarse significativamente, llegando a ser la categoría dominante en el segmento de mayores de 60 años.

Segmento Crítico (51-60 años):

Es relevante notar que la percepción más negativa de "Nada eficiente" es particularmente más marcada en el grupo de edad de 51-60 años, sugiriendo un segmento con alta resistencia o frustración por fallas persistentes.

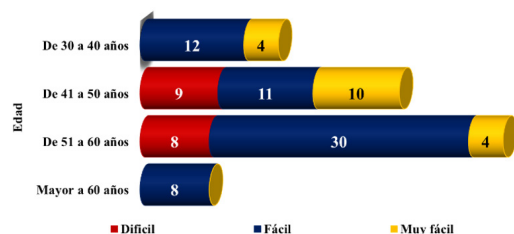
Esta segmentación indica que el grupo etario más joven y tecnológicamente versado es el que más critica la eficiencia operativa del sistema, mientras que los grupos de mayor edad lo valoran positivamente.

Esta discrepancia puede ser interpretada bajo la luz de la teoría de la adopción tecnológica: el grupo joven compara el sistema biométrico con estándares de usabilidad y performance de tecnologías avanzadas, y lo encuentra deficiente. El grupo mayor, en contraste, puede percibir la tecnología como un avance significativo respecto a la burocracia manual del sistema de planillas, elevando su Percepción de Utilidad por el simple hecho de ser una solución automatizada, a pesar de sus fallas. Este hallazgo merece una discusión profunda sobre la necesidad de alinear la implementación tecnológica no solo con la eficiencia administrativa (el objetivo institucional), sino también con las expectativas de performance de las distintas cohortes de usuarios.

Edad Docente influye en la percepción de la facilidad para registrar la asistencia

Figura 12

Edad - ¿qué tan fácil le resulta registrar su asistencia?



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 12 presentan el crucial análisis de segmentación que relaciona la edad del docente con su Percepción de Eficiencia del sistema biométrico en comparación con las planillas tradicionales. Este cruce de datos sugiere una relación inversa y generacional entre la edad y la valoración de la eficiencia.

Se identifican tendencias claramente diferenciadas que modulan la Percepción de Utilidad:

Docentes Jóvenes (30-50 años): Este grupo etario, que generalmente posee mayores expectativas en cuanto a la usabilidad y performance de las herramientas digitales, exhibe una visión predominantemente negativa de la eficiencia. La calificación "Poco eficiente" constituye la categoría mayoritaria en este segmento, indicando que el sistema no cumple con sus estándares de optimización tecnológica.

Docentes Mayores (Mayores de 60 años): En contraste, se observa una tendencia de valoración positiva a medida que aumenta la edad. La proporción de docentes que califican el sistema como "Eficiente" o "Muy eficiente" tiende a incrementarse significativamente, llegando a ser la categoría dominante en el segmento de mayores de 60 años.

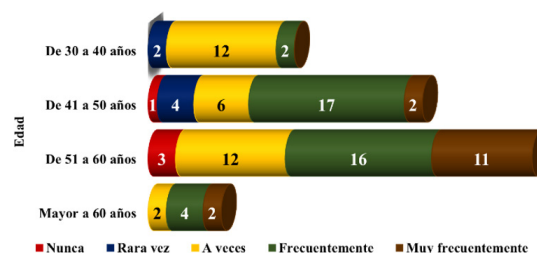
Si bien la calificación de "Nada eficiente" es, en el análisis global, la menos frecuente, es más marcada en el grupo de edad de 51-60

años, un segmento que puede estar experimentando la doble frustración de la inconsistencia técnica junto con una menor familiaridad inicial. Esta segmentación es un hallazgo clave que requiere una interpretación profunda en la Discusión. El hecho de que el grupo más joven y familiarizado con tecnologías de alta usabilidad sea el que más critica la eficiencia operativa, mientras que el grupo de mayor edad lo valora positivamente, sugiere una disparidad en las expectativas de usuario. Esta disparidad debe analizarse a la luz de la gestión del cambio y la necesidad de alinear la implementación tecnológica con los estándares modernos de performance para todas las cohortes académicas.

Edad Docente relacionada con la frecuencia de dificultades al momento del registro

Figura 13

Edad - frecuencia de dificultades al momento del registro



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 13 presentan un análisis de cruce de datos entre la edad del docente y la frecuencia con la que experimentan dificultades al registrar su asistencia. Este examen es fundamental para comprender la distribución de la inestabilidad técnica y sus consecuencias diferenciadas en la experiencia de usuario.

Gradiente Ascendente en la Recurrencia de Fallos. Los resultados establecen un gradiente preocupante donde la intensidad y recurrencia de los fallos técnicos aumentan consistentemente con la edad del docente:

Grupo Joven (30-40 años): Los docentes más jóvenes reportan la menor recurren-

cia de fallos severos, concentrando sus dificultades principalmente en la categoría "A veces". Esto sugiere una mayor adaptabilidad, resiliencia tecnológica o una curva de aprendizaje más rápida que les permite sortear o mitigar los problemas ocasionales.

Grupos de Edad Intermedia (41-50 y 51-60 años): En contraste, estos grupos reportan problemas de forma más consistente. La categoría más frecuente es "Frecuentemente", aunque también mantienen altos los reportes de "A veces". Es especialmente notorio que el grupo de mayor edad intermedia (51-60 años) comienza a experimentar dificultades calificadas como "Muy frecuentemente", señalando una intensificación de la frustración.

Grupo de Mayor Edad (Mayor a 60 años): Este segmento etario es claramente el más afectado por la inestabilidad del sistema, destacando por reportar fallas con la mayor intensidad. La categoría dominante y más marcada es "Muy frecuentemente", lo que implica una experiencia de usuario persistentemente negativa y un nivel crónico de estrés en el proceso de registro.

Las tendencias observadas en la frecuencia de dificultades sugieren varias implicaciones cruciales: El sistema genera una desigualdad tecnológica al impactar con mayor severidad a los grupos de mayor edad. La alta incidencia de fallas en los segmentos intermedios y mayores indica que la gestión de la implementación ha sido ineficaz para asegurar una estabilidad operacional uniforme. La DTIC debe implementar una intervención de soporte técnico diferenciada por rango de edad, centrado no solo en la familiarización con la interfaz (que ya se percibe como fácil) sino en la mitigación activa de los fallos técnicos que afectan de manera crónica a ciertos segmentos.

Este resultado es esencial para interpretar el análisis de la figura N° 13, donde los docentes mayores percibían el sistema como más "Eficiente" a pesar de experimentar fa-

llas más graves. Esta paradoja refuerza la hipótesis de que la expectativa de un sistema perfecto es más baja en este grupo, o que valoran el concepto de modernización y control por encima de su ejecución práctica, aceptando el estrés como un costo de la tecnología.

La edad del docente y el impacto percibido en su nivel de estrés o bienestar emocional.

Este análisis es crucial para determinar si la afectación psicológica, producto de las fallas del sistema, se distribuye de manera uniforme o si se intensifica en ciertos segmentos etarios.

Mayor Severidad en Grupos Intermedios. Los resultados indican que la carga emocional generada por el sistema es desigualmente distribuida, con una afectación más severa en los grupos centrales de la carrera docente: El nivel de estrés calificado como "Mucho más estrés" tiende a ser significativamente más alto en los grupos de edad intermedia (41-50 y 51-60 años). Este hallazgo sugiere la existencia de una doble presión: la frustración técnica crónica (mayor frecuencia de fallos, como se vio en la Tabla 13) sumada a las mayores responsabilidades laborales, administrativas o de gestión típicas de esta etapa de carrera. El segmento más joven (30-40 años) también reporta un aumento considerable de estrés, concentrándose principalmente en la categoría "Algo más de estrés". Esto sugiere que, si bien pueden tener mayor facilidad para mitigar los fallos técnicos (Tabla 13), el requisito de control, la inestabilidad del sistema, y el temor a repercusiones administrativas generan una carga emocional relevante que compromete su bienestar. El grupo de mayor edad (Mayor a 60 años) tiende a reportar una proporción mayor en las categorías de "No hay cambio" o, incluso, "Algo menos de estrés". Este patrón es notable, ya que contrasta con la alta frecuencia de fallos que reportan (Tabla 13). Esto podría indicar que manejan la situación con mayor resiliencia, poseen una menor expectativa de perfec-

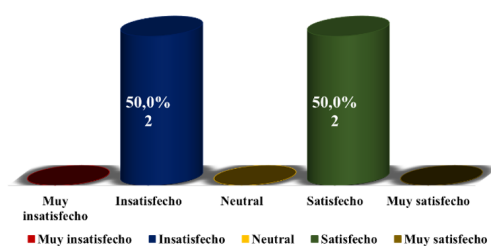
ción tecnológica, o perciben que la carga burocrática del sistema manual anterior era comparativamente mayor y más estresante.

La distribución heterogénea del estrés tiene implicaciones directas para la Gestión de la Educación Superior (GES) y el manejo de recursos humanos: Los grupos de edad intermedia (41-60 años) requieren atención prioritaria, ya que no solo enfrentan problemas frecuentes, sino que experimentan el impacto emocional más severo. Las fallas del sistema se han traducido en un riesgo psicosocial que debe ser atendido. El alto reporte de estrés es una consecuencia directa de la baja confiabilidad del sistema, más que de su dificultad intrínseca (baja PEU). Por lo tanto, para reducir el estrés laboral y mejorar el bienestar emocional, la intervención más efectiva debe enfocarse en la estabilidad, la consistencia y la corrección de las fallas técnicas crónicas, particularmente aquellas que afectan a la frecuencia de registro y la consecuente certeza del docente.

Opinión de directores de carrera

Figura 14

¿Cómo se siente en general con la implementación del sistema biométrico para el control de asistencia docente en su carrera?



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 14 presentan la percepción general de los directores de carrera y otras autoridades que respondieron a la encuesta sobre la implementación del sistema biométrico. Este análisis es fundamental para contrastar los objetivos de gestión con los resultados de experiencia del usuario.

Los resultados revelan una clara y rígida polarización en la valoración del sistema por parte del nivel directivo, destacándose la ausencia de matices intermedios: Las opiniones se dividen de manera estrictamente equitativa: un 50% de los directores manifestó sentirse satisfecho con la implementación, mientras que el otro 50% expresó sentirse insatisfecho. Es analíticamente relevante señalar que no se registraron respuestas en las categorías de intensidad ("Muy insatisfecho", "Muy satisfecho") ni en la categoría de "Neutralidad". Esta bimodalidad sugiere que las autoridades han tomado una postura definida (pro-implementación o anti-implementación) sin posturas intermedias o ambivalentes. Implicaciones para el Análisis Institucional. Esta falta de consenso a nivel directivo es un hallazgo clave en la gestión del cambio y la toma de decisiones.

La satisfacción del 50% de los directores probablemente se alinea con los beneficios percibidos en el control administrativo (transparencia y disponibilidad de datos para la rendición de cuentas), un objetivo clave de la GES. La insatisfacción del otro 50% se alinea, de manera plausible, con la realidad operativa reportada por los docentes (fallas crónicas, alto estrés, baja eficiencia) y la necesidad de atender el conflicto generado en el clima laboral.

En síntesis, el nivel directivo está igualmente dividido entre la eficacia percibida del control (el qué) y la ineficacia experimentada de la operación (el cómo), lo que dificulta una decisión institucional unificada sobre la continuidad o corrección profunda del sistema.

Beneficios específicos del sistema biométrico

Tabla 4

Ventajas de la implementación del sistema biométrico

	Frecuencia	Porcentaje
Mayor precisión en el registro de asistencia	2	50
Reducción del tiempo dedicado a la gestión de planillas	4	100
Mayor transparencia en el control de asistencia	2	50
Dificultades para el fraude o la manipulación de registros	2	50
Generación de informes más eficientes	4	100

Fuente. Elaborada por los investigadores

La **Tabla N° 4** presenta la perspectiva de los directores de carrera sobre los beneficios específicos del sistema biométrico, en contraste con el método tradicional de planillas firmadas. Este análisis permite diferenciar los objetivos de gestión gerencial de los objetivos de experiencia del usuario.

Los resultados revelan un consenso total y unánime a nivel directivo en relación con la mejora de los procesos administrativos y de reporting, lo cual es consistente con los beneficios teóricos de la biometría en la GES (Proware HS S.A.S, 2023; Fortia, 2024): La totalidad (100%) de los directores que respondieron identificó la "Reducción del tiempo dedicado a la gestión de planillas" y la "Generación de informes más eficientes" como ventajas directas e irrefutables del sistema. Esto confirma que, desde una perspectiva gerencial y de procesamiento de datos, el sistema cumple con creces sus objetivos de eficiencia en el back-office (áreas administrativas y de reporting).

La valoración positiva también se extiende a la calidad y seguridad de los datos: La mitad de los directores (50%) también considera como ventajas significativas la "Mayor precisión en el registro de asistencia", la "Mayor transparencia en el control de asis-

tencia" y la "Dificultad para el fraude o la manipulación de registros". Este hallazgo sugiere que, para un segmento significativo de las autoridades, el sistema ha mejorado la integridad de los datos y la fiabilidad del control necesario para la rendición de cuentas (accountability).

En síntesis, si bien existe una polarización en la satisfacción general (Sección 2.14) debido a las quejas operativas, hay un consenso absoluto a nivel directivo en que el sistema biométrico ha cumplido su promesa de mejorar la eficiencia y reducir la carga de trabajo administrativo del personal gerencial. Esta perspectiva puramente gerencial y de optimización de datos justifica conceptualmente la implementación, a pesar de las fallas operativas crónicas y el consecuente deterioro del clima laboral experimentado por el personal docente (el front-office).

Desafíos inherentes y las desventajas asociadas a la implementación del sistema biométrico

Tabla 5

Desventajas de la implementación del sistema biométrico

	Frecuencia	Porcentaje
Posibles fallas técnicas del sistema	4	100
Resistencia al cambio por parte de algunos docentes	2	50
Necesidad de capacitación para el uso del sistema	0	0
Preocupación sobre la privacidad de los datos biométricos	2	50
Costos de implementación y mantenimiento	4	100

Fuente. Elaborada por los investigadores

En un ejercicio de contraste con las ventajas administrativas, los directores también señalaron los desafíos inherentes y las desventajas asociadas a la implementación del sistema biométrico. Este análisis es clave para determinar si la gestión reconoce las fuentes de insatisfacción docente.

Existe un consenso absoluto a nivel directivo en el reconocimiento de riesgos fundamentales, lo que valida la naturaleza de las quejas operacionales: La totalidad (100%) de los directores identificó dos áreas críticas como desafíos principales: las "Posibles fallas técnicas del sistema" y los "Costos de implementación y mantenimiento". Este consenso subraya una conciencia directiva sobre la inestabilidad técnica y los riesgos financieros de la tecnología. Este reconocimiento valida implícitamente las quejas crónicas de los docentes sobre la falta de confiabilidad.

Las autoridades también mostraron una sensibilidad parcial hacia las consecuencias humanas de la implementación: La mitad de los directores (50%) también mencionó la "Resistencia al cambio por parte de algunos docentes" y la "Preocupación sobre la privacidad de los datos biométricos" como desventajas relevantes. Esto sugiere una sensibilidad parcial hacia las preocupaciones éticas y de clima laboral expresadas por el cuerpo docente. Un hallazgo analíticamente crucial reside en la subestimación de un factor clave para la gestión del cambio: Ninguno de los directores (0%) consideró la "Necesidad de capacitación para el uso del sistema" como una desventaja significativa. Esto establece una brecha de percepción fundamental entre la gerencia y la operación (front-office). Los resultados del cuerpo docente mostraron una clara relación entre las fallas, la complejidad de uso para ciertos segmentos, y la necesidad de soporte técnico diferenciado. La omisión de la capacitación como desafío indica que la gestión puede estar atribuyendo la resistencia del docente a la simple negativa al cambio, en lugar de a la deficiencia crónica del soporte y la formación.

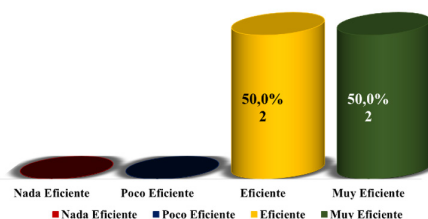
Síntesis de la Visión Directiva

En conclusión, la perspectiva directiva se caracteriza por un claro reconocimiento de los riesgos técnicos y financieros (el costo del sistema) y una sensibilidad moderada al conflicto (la resistencia), pero con una

subestimación evidente y crítica del impacto de la capacitación y el soporte como factor directo de insatisfacción.

Eficiencia en comparación con las planillas físicas

Figura 15
Eficiencia en comparación con las planillas físicas



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 15 exponen la evaluación de los directores sobre la eficiencia operativa comparada del sistema biométrico frente al método tradicional de planillas físicas. Este análisis cierra la sección directiva al confirmar la justificación gerencial de la implementación.

Existe un consenso absoluto y total (100% de acuerdo) entre los directores consultados en que el sistema biométrico es intrínsecamente más eficiente para el control de asistencia del personal docente que el método manual anterior. La valoración de la eficiencia se concentra exclusivamente en las categorías superiores: la mitad del segmento directivo calificó el sistema como "Muy eficiente", mientras que la otra mitad lo considera simplemente "Eficiente". Es crucial notar que ningún director se inclinó por las categorías de baja eficiencia, como "Poco eficiente" o "Nada eficiente".

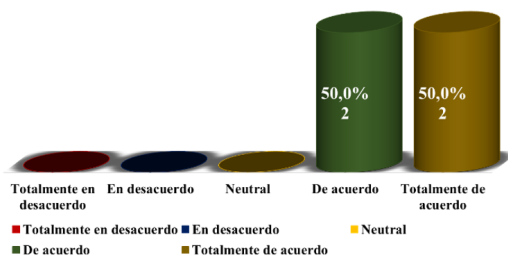
Este hallazgo reafirma que la implementación es percibida como un éxito en términos de la meta administrativa final (control automatizado y manejo eficiente de datos), lo que permite a la Dirección justificar su uso desde una perspectiva puramente gerencial. Esta percepción directiva contrasta directamente con la abrumadora mayoría de docentes

(más del 83%) que califica el sistema como "Poco eficiente" o "Nada eficiente".

Sistema biométrico facilita el seguimiento del cumplimiento de horarios y responsabilidades del personal docente por parte de las direcciones de carrera

Figura 16

¿Cree que el Sistema Biométrico facilita el seguimiento del cumplimiento de horarios y responsabilidades del personal docente por parte de la dirección de carrera?



Fuente. Elaborada por los investigadores

La figura N° 16 concluye el análisis de la perspectiva directiva, centrándose en la capacidad del sistema biométrico para facilitar el seguimiento y la verificación del cumplimiento de horarios y responsabilidades del personal docente.

Existe una coincidencia total y categórica en la valoración de los directores de carrera sobre la función de control del sistema: Ambos directores que respondieron se manifestaron en la dirección de la afirmación positiva, aunque con un grado de intensidad ligeramente diferente: uno expresó estar "De acuerdo" y el otro "Totalmente de acuerdo". Este resultado valida categóricamente que el sistema biométrico ha cumplido con su objetivo primario desde la óptica gerencial, que es proporcionar una herramienta robusta, eficiente y transparente para la supervisión del desempeño horario del cuerpo docente.

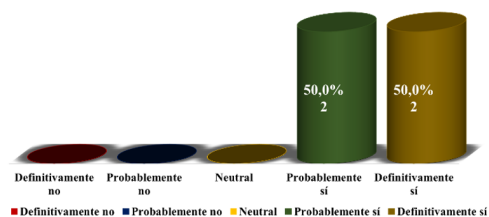
En conclusión, la perspectiva directiva se caracteriza por una aprobación clara e incondicional de la tecnología, valorando altamente su capacidad para optimizar los procesos

administrativos (back-office) y mejorar el control y la rendición de cuentas. Este criterio, sin embargo, contrasta fuertemente con la experiencia negativa del usuario final, que reporta fallas técnicas crónicas, baja eficiencia, un aumento del estrés laboral y una erosión de la autonomía profesional (Secciones 2.2-2.7). Esta dicotomía entre la eficacia del control y la calidad de la experiencia establece el núcleo interpretativo de la Discusión.

Valoración global sobre la positividad neta del cambio al sistema biométrico para la gestión de la asistencia en sus respectivas Direcciones de Carrera

Figura 17

El cambio al sistema biométrico ha sido positivo para la gestión de la asistencia del personal docente



Fuente. Elaborada por los investigadores

Para finalizar el análisis de la perspectiva de las autoridades, se solicitó una valoración global sobre la positividad neta del cambio al sistema biométrico para la gestión de la asistencia en sus respectivas Direcciones de Carrera.

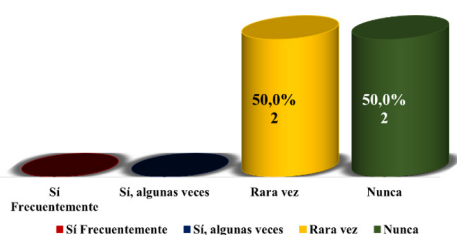
La opinión de los directores es unánimemente positiva respecto a la implementación, lo que sella la evaluación directiva: Uno de los directores consultados considera que el cambio ha sido "Definitivamente sí" positivo, mientras que el otro opina que ha sido "Probablemente sí" positivo. Esta respuesta final consolida la percepción directiva de que la adopción de la tecnología ha representado una mejora neta y un éxito estratégico en la gestión del control de asistencia, a pesar de los desafíos técnicos y la insatisfacción operativa reportada por el cuerpo docente.

El análisis conjunto de las Secciones establece, de manera concluyente, una disociación clara y fundamental en la evaluación del sistema: Basada en la eficiencia administrativa, la capacidad de reporting y la mejora del control. Basada en la baja confiabilidad crónica, el aumento del estrés laboral y la erosión de la autonomía. Este contraste será el eje central de la Discusión, que debe explicar cómo un sistema puede ser considerado un éxito por sus gestores y un fracaso por sus usuarios.

Reconocimiento de fallas y las propuestas de solución por parte de las Direcciones de Carrera

Figura 18

Ha notado que el personal docente tiene problemas al usar el sistema biométrico



Fuente. Elaborada por los investigadores

¡Absolutamente! Este último acápite, que aborda el reconocimiento de fallas y las propuestas de solución por parte de la Dirección, es el cierre perfecto para la sección de Resultados. Confirma la alineación directiva en cuanto a la causa técnica del problema.

Aquí tienes la versión mejorada y ampliada del acápite, con una sintaxis más formal y un análisis centrado en las soluciones propuestas: El análisis de la perspectiva directiva se cierra con la validación explícita de las fallas operacionales experimentadas por el personal docente y sus consiguientes propuestas para la optimización del sistema.

Existe un consenso total y directo en el reconocimiento de la problemática técnica: La totalidad (100%) de los directores que respondieron confirmó haber notado que el personal docente ha experimentado proble-

mas con la lectura de la huella dactilar o el reconocimiento facial bajo la categoría "Sí, algunas veces". Este reconocimiento directo y unánime por parte de las autoridades valida categóricamente la queja más recurrente del cuerpo docente, confirmando la existencia de desafíos técnicos y de usabilidad persistentes que no son meramente anecdóticos, sino un problema sistémico que afecta la experiencia de usuario.

Las sugerencias de los directores para optimizar la implementación se centran claramente en la mejora de la calidad y la cobertura tecnológica, lo que alinea la solución propuesta con la causa raíz técnica del problema: Los directores priorizan la inversión en mejores equipos y software. Esto implica un reconocimiento de que la calidad de la tecnología instalada es un factor limitante en el desempeño del sistema, lo que busca corregir la baja Percepción de Utilidad (PU) generada por las fallas crónicas. Recomiendan aumentar la accesibilidad para el personal docente mediante la instalación de más dispositivos en diferentes ubicaciones. Esta acción busca mejorar la comodidad operativa y reducir la fricción en el proceso de registro, aliviando una fuente potencial de estrés por la necesidad de aglomerarse o hacer fila para marcar.

En conclusión, este conjunto de recomendaciones refuerza el enfoque en la solución de problemas de hardware y software como la vía principal para resolver la insatisfacción docente, al tiempo que busca mejorar la conveniencia logística.

Discusión

El análisis de los hallazgos del estudio de caso en la F.C.E.E. de la U.S.F.X. revela que la implementación del sistema biométrico ha generado un dilema crítico: aunque la tecnología de control se adoptó buscando eficiencia y transparencia administrativa, en la práctica, ha provocado una resistencia activa y generalizada impulsada por fallas técnicas y la percepción de un control exce-

sivo. Los resultados contradicen la promesa de valor del sistema, afectando la satisfacción laboral y el clima institucional.

1. Fracaso en la Aceptación: Baja Percepción de Utilidad (PU) y Confianza

La evidencia empírica confirma que el sistema está lejos de lograr la aceptación deseada, un resultado directamente atribuible a su baja confiabilidad y eficiencia.

El 60.4% del cuerpo docente manifiesta insatisfacción o muy insatisfacción, con solo un 14.6% satisfecho. Esta insatisfacción, como lo indica el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), es una señal de que la experiencia del usuario es fundamentalmente deficiente. El sistema biométrico es percibido como inferior al método tradicional de planillas por una mayoría abrumadora del 83.3%. Este es el hallazgo más crítico, pues indica que el objetivo central de optimización administrativa no solo no se cumple, sino que la tecnología añade carga administrativa y frustración. La baja calificación en la Percepción de Utilidad (PU) es el factor determinante de la resistencia. La percepción de que el sistema no es confiable y no funciona correctamente alcanza un 79.2% de desacuerdo. Esta inestabilidad crónica invalida la herramienta para un entorno profesional riguroso, ya que un sistema de control debe ser, por definición, consistente e ininterrumpido.

2. Causas de la Inestabilidad: Problemas Operacionales y de Diseño

La insatisfacción general se explica por la alta frecuencia y la variedad de fallas técnicas y funcionales que afectan casi a la totalidad de los usuarios.

Un porcentaje cercano al **90% (89.5%) de los docentes reporta enfrentar dificultades con el registro de manera regular o constante. La clave del diagnóstico reside en el contraste entre la alta Facilidad de Uso básica (PEU), donde el 82.3% encuentra el pro-

cedimiento simple, y la baja confiabilidad (PU). Esto demuestra que la insatisfacción no proviene de la dificultad de aprender a usar el sistema, sino de las fallas técnicas en la ejecución que frustran el proceso simple. Los problemas radican en la tecnología de backend, no en la interacción del usuario.

Los problemas más comunes están en el núcleo biométrico: Fallas en la lectura de la huella dactilar (52.08%). Dificultades con el reconocimiento facial (42.71%). Se reportan problemas de diseño que complican la gestión (lógica deficiente en el marcado de periodos, 13.54%) y carencias funcionales (la ausencia de una opción para reportar licencias por salud, 14.58%), lo que obliga a recurrir a métodos manuales y desdibuja el beneficio de la digitalización.

3. Impacto Psicosocial y Ético: Estrés y Autonomía

El sistema trasciende la esfera administrativa para impactar directamente el ambiente laboral y la dignidad del trabajador.

El 66.6% del profesorado experimenta "Algo más de estrés" o "Mucho más estrés". La baja confiabilidad se correlaciona directamente con la ansiedad de verificar el registro y el temor a sanciones injustificadas, generando un costo psicosocial significativo que compromete la calidad de vida laboral. El 79.1% de los docentes percibe la implementación como un mecanismo que proyecta una desconfianza institucional hacia su compromiso profesional. Esto erosiona la autonomía docente, una variable crucial en la satisfacción en la educación superior. El uso de datos biométricos sensibles genera preocupación por la privacidad y el riesgo de un uso desproporcionado, un tema altamente sensible en la jurisprudencia laboral y ética.

4. La Dicotomía de la Gestión del Cambio: Soporte vs. Producto

Se identifica una dicotomía crucial en la gestión de la implementación: En contras-

te con las fallas técnicas, la respuesta del soporte institucional (Director de Carrera/DTIC) es valorada positivamente por el 56.3% del personal como oportuna. Esta eficiencia en el servicio actúa como un factor amortiguador, mitigando el impacto total de las deficiencias operativas y manteniendo una línea de comunicación y resolución abierta con la administración. El sistema no logra establecerse de manera inequívoca como un factor de mejora. El 41.7% de los docentes se muestra escéptico sobre la mejora de la puntualidad. Asimismo, el impacto en la imagen social es polarizado, sin un consenso claro de que la medida haya aumentado el prestigio profesional.

En conclusión, la implementación en la F.C.E.E. es un ejemplo de cómo una falla en la calidad del producto tecnológico invalida la inversión y los objetivos administrativos, generando efectos colaterales negativos en la moral y el ambiente de trabajo. La inestabilidad crónica del sistema es el factor clave que impulsa la resistencia y la insatisfacción general.

Implicaciones Sociales y Segmentación por Edad

La segunda parte del análisis profundiza en las implicaciones externas del sistema biométrico y examina cómo las variables generacionales modulan la percepción interna de la eficiencia, la dificultad y el estrés. Estos cruces de datos revelan una complejidad que trasciende la simple falla técnica.

1. Impacto en la Imagen Profesional y Escepticismo Social

La implementación del sistema biométrico, que buscaba proyectar una imagen de vanguardia, rigor y transparencia ante la sociedad, arrojó resultados ambiguos y polarizados: La comunidad docente se divide casi equitativamente: un 53.1% considera que el sistema no mejoró su imagen social, mientras que un 46.9% cree que sí promovió una percepción de modernización y compromi-

so. El ligero escepticismo mayoritario (53.1%) sugiere que la medida de control es percibida por este segmento como un mecanismo que erosiona la confianza profesional inherente a la docencia superior. Para estos docentes, la exigencia de un control biométrico estricto implica una falta de reconocimiento a su autonomía y responsabilidad, lo que, lejos de mejorar su prestigio social, lo empaña.

En síntesis, la política no logró generar un consenso positivo decisivo. El efecto neto sobre el prestigio profesional es, en el mejor de los casos, neutral para la sociedad en general y polarizador en el ámbito interno, ya que divide las opiniones de los propios académicos sobre el valor social de ser controlados tecnológicamente.

2. Análisis Generacional: La Paradoja de la Eficiencia y la Frecuencia de Fallos

El análisis por segmento de edad revela tendencias contradictorias y cruciales para la gestión del cambio, especialmente en las variables de Percepción de Utilidad (PU) y frecuencia de dificultades.

A. Percepción de Eficiencia vs. Edad

Se establece una relación inversa y paradójica entre la edad y la percepción de eficiencia:

Docentes Jóvenes (30-50 años): Este grupo, con mayores expectativas de rendimiento tecnológico, exhibe la visión más negativa de la eficiencia, con la categoría "Poco eficiente" siendo dominante. Esto implica que comparan el sistema biométrico con estándares modernos de usabilidad (alta PEU) y lo encuentran funcionalmente deficiente (baja PU).

Docentes Mayores (+60 años): Sorprendentemente, este grupo reporta una valoración positiva dominante de la eficiencia.

Esta discrepancia se interpreta como una diferencia en las expectativas de usuario. El grupo joven valora el performance abso-

luto de la tecnología, mientras que el grupo mayor puede percibir la solución biométrica como un avance significativo respecto a la burocracia manual anterior, valorando el concepto de automatización por encima de sus fallas operacionales. La percepción de utilidad está mediada por la experiencia tecnológica de referencia.

B. Frecuencia de Dificultades vs. Edad

El análisis de la frecuencia de dificultades contradice la paradoja de la eficiencia, revelando una desigualdad tecnológica en la experiencia de usuario:

Mayor Frecuencia de Fallos en Edades Mayores: Se observa un gradiente ascendente donde la recurrencia de los fallos técnicos aumenta consistentemente con la edad. El grupo de Mayor Edad (+60 años) es el más afectado, reportando fallas con la mayor intensidad ("Muy frecuentemente").

Desigualdad en la Experiencia: Este hallazgo es fundamental: los docentes de mayor edad, que son los que más fallos experimentan, son también los que perciben el sistema como más "Eficiente". Esto refuerza la hipótesis de que su expectativa de perfección es más baja o que están dispuestos a aceptar el alto costo de la inestabilidad técnica a cambio del concepto de modernización.

Impacto en la Intervención: La DTIC debe tomar nota de que la inestabilidad no se distribuye uniformemente; los segmentos de edad intermedia (51-60 años) y mayores son los que requieren una intervención de soporte y calibración técnica más intensa y diferenciada.

3. Distribución del Estrés Laboral por Edad

El análisis final sobre el impacto emocional confirma que la inestabilidad técnica ha creado un riesgo psicosocial desigualmente distribuido:

El nivel de estrés más severo ("Mucho más estrés") se concentra en los grupos de edad

intermedia (41-60 años). Este segmento enfrenta la doble presión de una alta frecuencia de fallos técnicos (según el Gráfico N° 12) sumada a las mayores responsabilidades profesionales de su etapa de carrera. Notablemente, el grupo de Mayor Edad (+60 años) reporta la menor afectación de estrés, a pesar de experimentar la mayor frecuencia de fallos. Esto sugiere una mayor resiliencia emocional, una adaptación de las expectativas o una percepción de que el estrés burocrático del sistema manual anterior era peor. La gestión universitaria no puede ignorar que las fallas del sistema están creando un foco de riesgo psicosocial en el corazón de la fuerza académica (41-60 años). La intervención para reducir el estrés no debe centrarse en terapias, sino en la estabilidad, consistencia y certeza operativa del sistema.

La implementación biométrica en la F.C.E.E. de la U.S.F.X. es un caso de estudio de falla tecnológica por inestabilidad, donde el costo psicosocial y el deterioro de la percepción de autonomía superan los beneficios percibidos de la transparencia administrativa. La insatisfacción está impulsada por el rendimiento real del producto, y no por el rechazo al concepto digital, lo cual es más evidente en los grupos generacionales con altas expectativas de usabilidad.

Discusión de los Resultados: La Dicotomía de Gestión y la Visión Directiva

Esta sección finaliza la discusión analizando la Perspectiva de los Directores de Carrera. El contraste entre la visión gerencial y la experiencia del usuario (docente) se establece como el dilema central del estudio: un sistema es un éxito administrativo (back-office) pero un fracaso operativo (front-office).

1. Percepción General de los Directores: Polarización y Bimodalidad

La evaluación general del sistema a nivel directivo revela una división sin precedentes, indicativa de un conflicto interno en la gestión del cambio:

División Rígida (50/50): Las opiniones se dividen de manera estricta y equitativa: 50% satisfecho y 50% insatisfecho.

Ausencia de Matices: La falta de respuestas intermedias ("Neutral" o grados de intensidad) sugiere que los directores han tomado una postura bimodal basada en diferentes prioridades:

Directores Satisfechos: Probablemente alineados con la consecución de los objetivos de control administrativo, transparencia y reporting.

Directores Insatisfechos: Probablemente alineados con la realidad operativa, las fallas crónicas y la necesidad de gestionar el conflicto y el estrés generados en el cuerpo docente.

Implicación para la Toma de Decisiones: Esta polarización a nivel directivo dificulta la adopción de una estrategia institucional unificada y decisiva, ya que el sistema es percibido simultáneamente como beneficioso y problemático.

2. Consenso en las Ventajas: Éxito del Back-Office

El análisis de las ventajas confirma la justificación gerencial de la implementación, basada en la optimización de los procesos de reporting y la reducción de la carga burocrática:

Optimización Administrativa Unánime (100%): Hay un consenso total en que el sistema cumple su promesa de mejorar la eficiencia gerencial, específicamente en la "Reducción del tiempo dedicado a la gestión de planillas" y la "Generación de informes más eficientes".

Integridad y Control: La mitad de los directores (50%) también valora la "Mayor transparencia" y la "Dificultad para el fraude o la manipulación".

Desde la perspectiva de la gestión de la educación superior (GES), el sistema es un éxito en la mejora del back-office y el cumplimiento de los objetivos de rendición de cuentas (accountability). Esta perspectiva justifica su implementación a pesar de las fallas operacionales.

3. Reconocimiento de Desventajas y Brecha de Percepción

Los directores demuestran una conciencia parcial sobre las fuentes de insatisfacción docente, pero con una omisión crítica en la gestión del cambio:

Validación de Fallas y Costos (100%): Existe un reconocimiento unánime de los "Posibles fallas técnicas" y los "Costos de implementación y mantenimiento". Este punto valida la queja central de los docentes sobre la inestabilidad.

Sensibilidad al Factor Humano (50%): La mitad de los directores reconoce la "Resistencia al cambio" y la "Preocupación sobre la privacidad" como desventajas.

Brecha Crítica de Percepción: La omisión más relevante es que ningún director (0%) considera la "Necesidad de capacitación" como una desventaja significativa. Esto sugiere que la Dirección puede estar atribuyendo los problemas de uso y la resistencia a una simple "negativa al cambio" por parte del docente, en lugar de reconocer la necesidad de soporte activo y formación para mitigar las fallas técnicas crónicas que son la verdadera causa de la insatisfacción.

4. Conclusión Final de la Perspectiva Directiva

Los datos cierran con un consenso directivo total y polarizado positivamente sobre la eficiencia y el control:

Eficiencia Superior Unánime (100%): Todos los directores consideran el sistema "Eficiente" o "Muy eficiente" en compara-

ción con las planillas, sin un solo reporte de baja eficiencia. Esto reafirma su foco en la ventaja gerencial.

Facilidad de Seguimiento (Coincidencia Categórica): La capacidad del sistema para "facilitar el seguimiento del cumplimiento de horarios" es validada categóricamente.

Reconocimiento de Fallas y Solución: El 100% de los directores confirma haber notado problemas en la operación docente. Sus propuestas se centran en la "Mejora de la Eficiencia Técnica" (mejores equipos y software) y la "Mejora de la Accesibilidad" (más dispositivos), lo que alinea la solución propuesta con la causa raíz técnica.

Síntesis de la Dicotomía Central del Estudio

El estudio se resume en una disociación fundamental entre la gestión y la operación:

Tabla 6

Disociación fundamental entre la gestión y la operación

Perspectiva	Criterio de Evaluación	Resultado (Percepción)
Directivos	Eficiencia Administrativa, Control y Reporting.	Éxito: 100% de acuerdo en la mejora de la eficiencia y el control.
Docentes	Confiabilidad Operacional, Comodidad y Bienestar.	Fracaso: Más del 83% percibe baja eficiencia; 66.6% reporta estrés.

Fuente. Elaborada por los investigadores

El desafío de la U.S.F.X. no es si el sistema es eficiente administrativamente, sino cómo gestionar la inestabilidad técnica crónica que convierte un éxito gerencial en un deterioro operativo y psicosocial para el usuario final.

Conclusiones

La Dicotomía entre Eficacia Gerencial y Fracaso Operativo

La investigación exhaustiva sobre la implementación del sistema biométrico en la Facultad de Ciencias Económicas y Em-

presariales de la U.S.F.X. establece una disociación categórica entre los objetivos estratégicos de la gerencia y la realidad operativa del cuerpo docente. Si bien la adopción se fundamentó en la búsqueda de precisión y control, los resultados demuestran que, para el usuario final, estos objetivos han sido anulados por la inestabilidad técnica, resultando en un aumento del estrés laboral y una profunda crisis de confianza en la herramienta.

A continuación, se resumen los hallazgos fundamentales:

1. El Fracaso de la Utilidad Percibida y la Inestabilidad Crónica

El hallazgo más contundente es el colapso de la Percepción de Utilidad. Con más del 83% de los docentes calificando el sistema como "Poco eficiente" o "Nada eficiente" en comparación con el método anterior, la herramienta falla en su promesa central de optimización de procesos. Esta percepción negativa no es un juicio subjetivo, sino una consecuencia directa y validada de fallas técnicas crónicas y sistémicas: el 89.5% del profesorado experimenta fallas de manera regular. La causa raíz reside en la baja fiabilidad del core biométrico (el 52.08% en huella y el 42.71% en rostro) y la inestabilidad del software (39.58% de errores).

2. La Paradoja de la Aceptación Tecnológica (Alta PEU vs. Baja PU)

El estudio revela una paradoja clave dentro del Modelo de Aceptación de Tecnología: la Percepción de Facilidad de Uso es alta (82.3% considera el proceso "Fácil"), pero la Percepción de Utilidad es críticamente baja. Esto demuestra que la resistencia no es a la tecnología ni al aprendizaje de la interfaz, sino a la ineficiencia e inconsistencia del producto. El sistema es fácil de usar cuando funciona, pero su inestabilidad crónica frustra la simplicidad de su diseño operativo, trasladando el problema de la interacción del usuario a la calidad del hardware y software.

3. El Alto Costo Psicosocial y la Erosión del Clima Laboral

La implementación ha tenido un costo psicosocial directo y desproporcionado: el 66.6% de los docentes reporta un aumento significativo del estrés. Este incremento está directamente correlacionado con la inestabilidad técnica y el temor a sanciones injustificadas. La tecnología, cuyo objetivo era ser una herramienta administrativa neutra, se ha convertido en una fuente recurrente de ansiedad diaria. Este estrés se distribuye de manera desigual, afectando con mayor severidad a los grupos de edad intermedia (41-60 años), lo que exige una atención prioritaria en la gestión de recursos humanos.

4. La Disparidad Generacional en la Experiencia

La experiencia de usuario no es homogénea y revela una disparidad crucial en las expectativas:

Docentes Mayores (>60 años): Reportan la mayor frecuencia de fallos técnicos, sin embargo, paradójicamente, son quienes más valoran la eficiencia conceptual del sistema. Docentes Jóvenes (30-50 años): Aunque más adaptables a los fallos, son los más críticos con la eficiencia operativa del sistema, comparándolo con estándares tecnológicos contemporáneos que el sistema implementado claramente no satisface.

5. La Dicotomía Central: Éxito Gerencial vs. Fracaso Operativo

La disociación del estudio se confirma al contrastar la perspectiva docente con la directiva. A nivel gerencial, el sistema es percibido como un éxito unánime (100% de acuerdo): optimiza el reporting, reduce la carga administrativa y mejora el control. Las autoridades son conscientes de las fallas ("Sí, algunas veces" 100%), pero su valoración positiva se basa en la consecución de la eficacia del control. En conclusión, la F.C.E.E. ha implementado un sistema que

satisface exitosamente las necesidades de supervisión de la gerencia, pero a costa de la eficiencia operativa, el bienestar psicosocial y la confianza de sus usuarios finales.

Recomendaciones Estratégicas y Operativas

Para justificar la inversión realizada, mitigar el deterioro del clima laboral y alinear la herramienta con la misión institucional, se requiere una intervención estratégica centrada en la confiabilidad y la experiencia de usuario.

Tabla 7
Recomendaciones Estratégicas y Operativas

Eje de Intervención	Recomendación Estratégica	Detalle Operativo
I. Confiabilidad Tecnológica	Auditoría y Reemplazo del Core Tecnológico	Dada la falla fundamental en el core biométrico y la inestabilidad del software, se debe realizar una auditoría técnica inmediata con el proveedor para actualizar o reemplazar los componentes deficientes, centrándose en eliminar las fallas crónicas y reducir la latencia del registro.
II. Experiencia de Usuario	Optimización Logística y de Infraestructura	Aplicar la recomendación directiva de incrementar el número de dispositivos de registro en ubicaciones estratégicas para mejorar la accesibilidad y reducir la congestión. Esto disminuirá la fricción operativa y mitigará una fuente potencial de estrés diario.
III. Gestión del Cambio y Soporte	Plan de Soporte y Capacitación Diferenciada	Si bien el soporte es valorado positivamente, la alta frecuencia de fallos en grupos de edad específicos (41-60 y >60) exige un plan de soporte técnico proactivo y diferenciado, centrado en la mitigación de fallos crónicos para estos segmentos, más que en la simple formación de la interfaz.
IV. Clima Laboral y Ética	Protocolos de Mitigación de Estrés y Privacidad	El alto nivel de estrés (66.6%) exige que el registro de asistencia sea un procedimiento neutro. Se deben establecer protocolos claros de validación automática de fallos para eliminar el miedo a sanciones injustificadas. Además, es imperativa la creación y comunicación de un protocolo formal sobre el uso, almacenamiento y seguridad de los datos biométricos sensibles, en línea con las normativas de protección de datos, para mitigar la resistencia ética y legal.

Fuente. Elaborada por los investigadores

Referencias Bibliográficas

- Castrillón, J. P., & Morales, A. (2024). Aplicación móvil para el control de asistencia de docentes universitarios con autenticación biométrica y verificación de geolocalización. ResearchGate.
- Cortés, J. (2010). Sistemas de identificación biométrica: Una introducción a la biometría y sus aplicaciones. Editorial Alfaomega.
- Mitek Systems. (2024). Ventajas y desventajas de la autenticación biométrica: Seguridad y experiencia de usuario. <https://www.miteksystems.com/es/blog/autenticacion-biometrica-ventajas-y-desventajas>
- Organización Internacional de Normalización (ISO/IEC 2382). (2015). Tecnología de la información - Vocabulario - Biometría. (Publicación técnica).
- Randstad. (2018). La biometría, una solución efectiva para los Recursos Humanos. <https://www.randstad.es/contenidos360/tecnologia/la-biometria-una-solucion-efectiva-para-los-recursos-humanos/>
- Zarco, G. (2015). Gestión de la identidad biométrica en las organizaciones. Dialnet. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5012908.pdf>
- Cabanillas Juarez, J. J. (2021). Control de registro de asistencia para el personal administrativo y docente utilizando relojes biométricos y radioenlaces en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Manrique Neira, J. V., & Romero Castro, V. (2018). Diseño e implementación de un sistema de control de asistencia mediante un reloj biométrico para los docentes de la Carrera Ingeniería en Computación y Redes. (Tesis de grado). Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), Ecuador. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1479>
- Machaca Ticona, B. S. (2023). Sistema de reconocimiento facial para el control de asistencia del personal docente en la Carrera de Ingeniería Autotrónica de la UPEA. (Tesis de pregrado). Universidad Pública de El Alto (UPEA), Bolivia. <https://repositorio.upea.bo/jspui/bitstream/123456789/117/1/TE-SIS-BLANCA%20STEFANI%20MACHACA%20TICONA.pdf>
- Victorio, P. (2018). Implementación de un sistema biométrico de control de asistencia en la I.E Manuel González Prada- Chimbote; 2018. (Artículo Científico). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH). <https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/13419/ARTICULO%20CIENTIFICO%20PABLO%20VICTORIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Correo del Sur. (27 de enero de 2025). Desde el 10 de febrero, USFX aplicará el control biométrico a los docentes. <https://correodelsur.com/local/20250127/desde-el-10-de-febrero-usfx-aplicara-el-control-biometrico-a-los-docentes.html>
- Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. (2024). Orden de Servicio RR.HH. N.º 042/2024: Control de asistencia docente. Sucre, Bolivia: Rectorado. <https://usfx.bo/2024/05/02/os-rr-hh-042-2024-control-de-asistencia-docente/>
- Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. (2025). Reglamento de Gestión y Control Biométrico para Docentes (Aprobado por HCU). Sucre, Bolivia: Honorable Consejo Universitario (HCU).
- Unidad de Publicaciones USFX. (2013). Docentes rechazan control biométrico de asistencia. Expresión Digital. <http://expresiondigital2011.blogspot.com/>