

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS DE SUPERVISIÓN DIGITAL EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTEL MEDIANTE TÉCNICAS DE CIENCIA DE DATOS

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITAL SUPERVISION
TOOLS ON STUDENT ACADEMIC PERFORMANCE USING
DATA SCIENCE TECHNIQUES**

Jonathan Alexis Romero López
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Andrea Daniela Mejía López
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Gabriela Tamia Grefa López
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Sonia Jeanneth Vásquez Pánchez
Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

Análisis del Impacto de las Herramientas de Supervisión Digital en el Rendimiento Académico Estudiantil Mediante Técnicas de Ciencia de Datos

Jonathan Alexis Romero López¹

ja.romerol@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9043-2357>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

Andrea Daniela Mejía López

anmejia@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6905-4969>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

Gabriela Tamia Grefa López

gt.grefal@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-5540-5324>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

Sonia Jeanneth Vásquez Pánchez

sj.vasquezp@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-1383-914X>

Universidad Estatal Amazónica
Ecuador

RESUMEN

Este estudio analiza el impacto de la supervisión digital mediante Proctorizer en el rendimiento académico de estudiantes universitarios en cursos virtuales. La muestra incluyó a 53 estudiantes de un curso de Física, quienes realizaron ocho evaluaciones: cuatro sin supervisión y cuatro con Proctorizer. A partir de la depuración e integración de la base original de aproximadamente 35 000 registros de eventos de Moodle y de Proctorizer, se consolidaron 424 observaciones para el análisis. El análisis de covarianza (ANCOVA) evidenció que el uso de Proctorizer tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre las calificaciones ($p = 0.006$), aun considerando la variable tiempo como covariable. Los promedios ajustados mostraron un mejor rendimiento en las evaluaciones sin supervisión ($M = 9.05$) en comparación con las supervisadas ($M = 8.31$). En contraste, el tiempo de resolución no demostró un impacto significativo en el desempeño académico ($p=0.316$). Durante las evaluaciones con Proctorizer se registraron 430 incidencias técnicas y conductuales, tales como desconexiones y bloqueos de pantalla, los cuales incrementaron la presión sobre los estudiantes. La encuesta de percepción evidenció que el 42% experimentó mayor nerviosismo, el 26% reconoció pérdida de concentración y el 42% reportó problemas técnicos, de los cuales un 29% consideró que afectaron directamente su desempeño. En conjunto, los hallazgos sugieren que factores técnicos y emocionales asociados a la supervisión pueden reducir el rendimiento en línea y resaltan la necesidad de diseñar estrategias de evaluación más robustas y sensibles a estas condiciones.

Palabras clave: supervisión digital, ciencia de datos, educación en línea

¹ Autor principal

Correspondencia: ja.romerol@uea.edu.ec

Analysis of the Impact of Digital Supervision Tools on Student Academic Performance Using Data Science Techniques

ABSTRACT

This study analyzes the impact of digital supervision through Proctorizer on the academic performance of university students in virtual courses. The sample included 53 students from a Physics course who completed eight assessments: four without supervision and four with Proctorizer. After cleaning and integrating the original database of approximately 35,000 event records from Moodle and Proctorizer, 424 observations were consolidated for analysis. An analysis of covariance (ANCOVA) revealed that the use of Proctorizer had a statistically significant effect on grades ($p = 0.006$), even when considering time as a covariate. Adjusted means indicated better performance in unsupervised assessments ($M = 9.05$) compared to supervised ones ($M = 8.31$). In contrast, resolution time did not show a significant impact on academic performance ($p = 0.316$). During the Proctorizer-supervised assessments, 430 technical and behavioral incidents were recorded, such as disconnections and screen freezes, which increased pressure on students. The perception survey showed that 42% experienced greater nervousness, 26% reported loss of concentration, and 42% reported technical problems, of which 29% considered them to have directly affected their performance. Overall, the findings suggest that technical and emotional factors associated with supervision may reduce online performance and highlight the need to design more robust assessment strategies sensitive to these conditions.

Keywords: digital monitoring, data science, online education

Artículo recibido 02 setiembre 2025
Aceptado para publicación: 29 setiembre 2025



INTRODUCCIÓN

El acelerado avance tecnológico y la pandemia del COVID-19 consolidaron la educación en línea como una modalidad flexible, accesible y global (Ramírez García et al., 2021). Este crecimiento, potenciado por el auge de la inteligencia artificial generativa, ha planteado nuevos desafíos para la integridad académica (Plata et al., 2023), lo que obliga a las instituciones a establecer políticas claras que garanticen la calidad y credibilidad en entornos digitales (Fidas et al., 2023).

Las investigaciones recientes en educación superior demuestran una correlación positiva entre el uso eficaz de las competencias digitales y el rendimiento académico (Ginger Kimberly Salguero Alcalá, 2024). Aunque el concepto de «vicios digitales» no se correlaciona directamente con el rendimiento académico, se hace hincapié en el uso responsable de la tecnología (Flores Zavaleta, 2024). De hecho, el uso frecuente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el aprendizaje y la colaboración ha demostrado ser beneficioso para el rendimiento de los estudiantes (Agüero Corzo & Dávila Morán, 2023)

En este contexto de integración digital, han surgido tecnologías de supervisión electrónica para exámenes a distancia. La investigación actual se centra en comprender su eficacia, su impacto en la dinámica educativa y la percepción que tienen de ellas estudiantes y profesores (Zavaleta, 2024). Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de integrar las TIC de manera estratégica y de comprender a fondo su papel en el rendimiento académico.

Uno de los principales retos en este escenario es la evaluación en entornos virtuales, lo que ha impulsado la adopción de herramientas de supervisión digital o proctoring. Estas soluciones utilizan cámaras, micrófonos y algoritmos de detección para identificar conductas irregulares, reduciendo la necesidad de presencia física y buscando asegurar la transparencia en los procesos evaluativos (González-González et al., 2020). Entre ellas, Proctorizer se ha posicionado como una alternativa escalable, con integración en plataformas LMS y funcionalidades de autenticación biométrica y monitoreo inteligente (Tweissi et al., 2022; Labayen et al., 2021). No obstante, su implementación también conlleva riesgos asociados a la privacidad, la dependencia tecnológica y la generación de estrés o ansiedad en los estudiantes (Marano et al., 2024; Flores Zavaleta, 2024).



En este estudio, este componente emocional fue considerado mediante la aplicación de una encuesta de percepción sobre estrés y concentración, con el fin de evaluar si la supervisión digital afecta el bienestar estudiantil y cómo se vincula con el rendimiento académico.

La literatura previa muestra hallazgos contradictorios: mientras algunos estudios concluyen que el proctoring no genera diferencias significativas en el rendimiento académico (Oeding et al., 2024; Lee, 2020), otros destacan efectos indirectos como ansiedad, problemas técnicos y percepciones negativas de confianza (Infante et al., 2022; Henry & Oliver, 2022). Esta divergencia evidencia la necesidad de definir en qué condiciones estas herramientas contribuyen o, por el contrario, limitan el desempeño estudiantil.

En paralelo, las analíticas de aprendizaje y la Ciencia de Datos se han consolidado como enfoques relevantes para estudiar patrones de interacción en plataformas virtuales. Variables como el número de accesos, las revisiones de recursos y la participación en actividades se han asociado con el compromiso y rendimiento académico (Rivas et al., 2021; Cervantes López et al., 2020; Nieuwoudt, 2020). Integrar estas métricas con los registros de supervisión digital permite un análisis más completo de los factores que inciden en el desempeño (Maraza et al., 2020; Calderón et al., 2022; Prat et al., 2021).

En este contexto, la presente investigación propone un estudio comparativo real en un curso universitario conformado por 53 estudiantes, quienes realizaron ocho evaluaciones: cuatro sin supervisión y cuatro con Proctorizer. El objetivo general es analizar el impacto del uso de herramientas de supervisión digital en el rendimiento académico mediante técnicas de Ciencia de Datos, comparando las calificaciones en ambas condiciones, explorando la relación con el uso de recursos pedagógicos y el tiempo de resolución, e incorporando además la percepción de estrés académico, con el fin de identificar patrones diferenciados de comportamiento en entornos supervisados y no supervisados.

METODOLOGÍA

Diseño y Enfoque del Estudio

El presente trabajo adopta un enfoque cuantitativo, de tipo comparativo y correlacional no experimental, orientado a analizar el impacto del uso de la supervisión digital mediante Proctorizer en



el rendimiento académico de estudiantes universitarios en entornos virtuales. El estudio se sustenta en la comparación de evaluaciones realizadas con y sin supervisión digital, considerando además variables complementarias relacionadas con el comportamiento de estudio, los incidentes técnicos y la percepción de estrés de los participantes. Este enfoque permite obtener una visión integral del fenómeno, evaluando tanto los efectos directos en las calificaciones como los factores contextuales que influyen en el desempeño.

Población y Muestra

La población corresponde a estudiantes universitarios matriculados en un curso virtual de Física I. La muestra está compuesta por 53 participantes, quienes realizaron un total de ocho evaluaciones: cuatro sin supervisión digital (semanas 1–4) y cuatro con supervisión mediante Proctorizer (semanas 5–8). En total, se recopilieron 424 observaciones ($53 \text{ estudiantes} \times 8 \text{ evaluaciones}$). Las bases de datos iniciales, integradas desde Moodle y Proctorizer, generaron aproximadamente 35 000 registros brutos de eventos de acceso y supervisión. Tras un proceso de depuración y simplificación, se consolidó un conjunto de datos analíticos que conserva la riqueza del registro original, pero enfocado en las variables de interés para el análisis comparativo.

Variables de Análisis

El estudio consideró tanto variables individuales como contextuales. La variable independiente principal fue el uso de Proctorizer, las variables dependientes incluyeron la calificación obtenida en cada evaluación y el tiempo de resolución. Adicionalmente, se contempló el comportamiento de estudio, representado por la interacción con recursos pedagógicos que abarca la revisión de diapositivas, grabaciones, tareas y materiales complementarios.

Se incorporaron también variables complementarias de carácter agregado: los incidentes reportados por Proctorizer durante las evaluaciones y los resultados de una encuesta de percepción de estrés académico aplicada a los estudiantes. Estas fuentes adicionales no se vincularon a registros individuales, sino que se analizaron de forma global para contextualizar los resultados del rendimiento. Finalmente, se controló la homogeneidad de las evaluaciones en términos de formato, dificultad y contenidos, con el fin de evitar sesgos en la comparación.



Fuentes de Datos

La información utilizada provino de tres fuentes principales. Desde Moodle se extrajeron los registros de calificaciones, los tiempos de permanencia y los accesos a recursos académicos. Desde Proctorizer se obtuvieron los reportes globales de incidencias generadas durante los exámenes supervisados. Finalmente, se aplicó una encuesta de percepción a los estudiantes, en la que se midieron niveles de estrés y concentración durante las evaluaciones bajo supervisión digital. La integración de estas fuentes permitió combinar datos objetivos con percepciones subjetivas, enriqueciendo la interpretación de los hallazgos.

Procedimiento y Técnicas de Datos

El procesamiento y análisis de los datos se realizaron en RStudio, siguiendo un flujo de trabajo estructurado. En la fase inicial se llevó a cabo la recopilación y exploración de la información, seguida de la depuración de los datos, lo que incluyó la corrección de valores atípicos y la unificación de la información en un único conjunto de datos. Posteriormente, se desarrolló un análisis descriptivo que incluyó medidas de tendencia central y dispersión, así como representaciones gráficas comparativas de las variables de interés en ambas condiciones de supervisión.

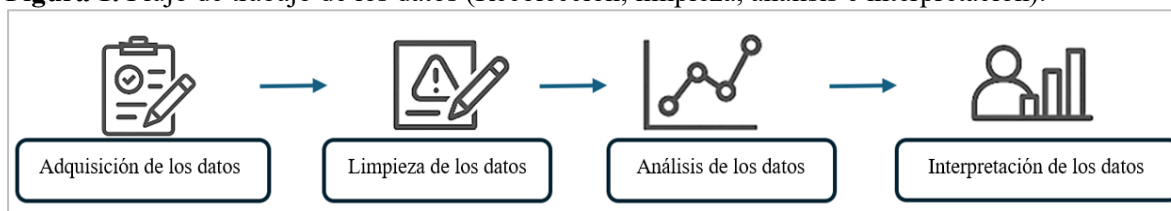
En la etapa inferencial se aplicó un Análisis de Covarianza (ANCOVA) para evaluar el efecto del uso de Proctorizer sobre el rendimiento académico, controlando el tiempo como covariable. La variable independiente fue el Uso_Proctorizer (Con_Proctorizer/ Sin_Proctorizer), la covariable Tiempo (continua) y la variable dependiente el promedio de calificaciones. Se eligió ANCOVA en lugar de ANOVA por su capacidad de aislar el efecto de Proctorizer de la influencia del tiempo. Adicionalmente, se realizó un Análisis de Regresión Simple para evaluar la relación entre la revisión de recursos y el rendimiento académico.

De manera complementaria, se realizaron pruebas t para muestras relacionadas y análisis de varianza de medidas repetidas, con el fin de confirmar la consistencia de los resultados. Los reportes de incidencias y los resultados de la encuesta se analizaron mediante estadística descriptiva, incluyendo frecuencias, porcentajes y medias, los cuales se integraron como evidencia contextual en la discusión, para ello se emplearon los paquetes de R tidyverse (dplyr, tidyr, ggplot2), car (ANCOVA), emmeans (medias ajustadas e intervalos de confianza) y effectsize (magnitudes de efecto).



La Figura 1 muestra el flujo de trabajo del estudio.

Figura 1. Flujo de trabajo de los datos (Recolección, limpieza, análisis e interpretación).



Encuesta de Estrés Académico

Como complemento a los datos objetivos, se aplicó un cuestionario de percepción con carácter anónimo y voluntario. El instrumento estuvo conformado por nueve ítems en escala Likert de cinco puntos, orientados a evaluar la experiencia de los estudiantes durante las evaluaciones con supervisión digital. Las preguntas se organizaron en torno a cinco dimensiones principales: estrés y nerviosismo, capacidad de concentración, confianza en el desempeño, dificultades técnicas asociadas al sistema de supervisión y percepción de la dificultad de la prueba.

Los resultados se analizaron a nivel grupal, sin asociarse a registros individuales, y se incorporaron como evidencia complementaria en la interpretación de los hallazgos cuantitativos. De esta manera, la encuesta permitió contextualizar los efectos del uso de Proctorizer desde la perspectiva subjetiva de los estudiantes.

Consideraciones Éticas

La investigación respetó los principios éticos de confidencialidad y anonimización de datos. Toda información personal fue eliminada o sustituida por códigos antes del análisis. Los registros obtenidos de Moodle y Proctorizer fueron utilizados exclusivamente con fines académicos, y la encuesta incluyó consentimiento informado explícito.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento académico con y sin Proctorizer

El análisis de las calificaciones (Tabla 1), mostró diferencias entre las evaluaciones realizadas sin supervisión digital y aquellas con supervisión mediante Proctorizer. En promedio, las notas de los cuestionarios con Proctorizer fueron ligeramente inferiores a las obtenidas sin supervisión.

Este hallazgo coincide con estudios previos (Lee, 2020; Infante et al., 2022), que señalan que el monitoreo remoto puede generar un efecto inhibitorio o de estrés que repercute en el desempeño.

Los tiempos de resolución presentaron mayor dispersión bajo condiciones de vigilancia, lo que indica que algunos estudiantes necesitaron más tiempo para completar sus evaluaciones (Tabla 2), mientras que otros apresuraron su finalización, posiblemente por ansiedad o dificultades técnicas.

Tabla 1. Extracto de datos de notas y tiempos de estudiantes.

Notas	Tiempo	Uso Proctorizer
7.42	21.3	Sin Proctorizer
5.9	22.2	Con Proctorizer
9.07	19.7	Sin Proctorizer
9.32	19.8	Con Proctorizer
9.88	19.2	Sin Proctorizer
9.88	24.1	Con Proctorizer

Tabla 2. Resultados de ANCOVA

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Uso_Proctorizer	1	17.61	17.609	7.885	0.00615
Tiempo	1	2.27	2.267	1.015	0.31645
Residual	87	194.28	2.233		

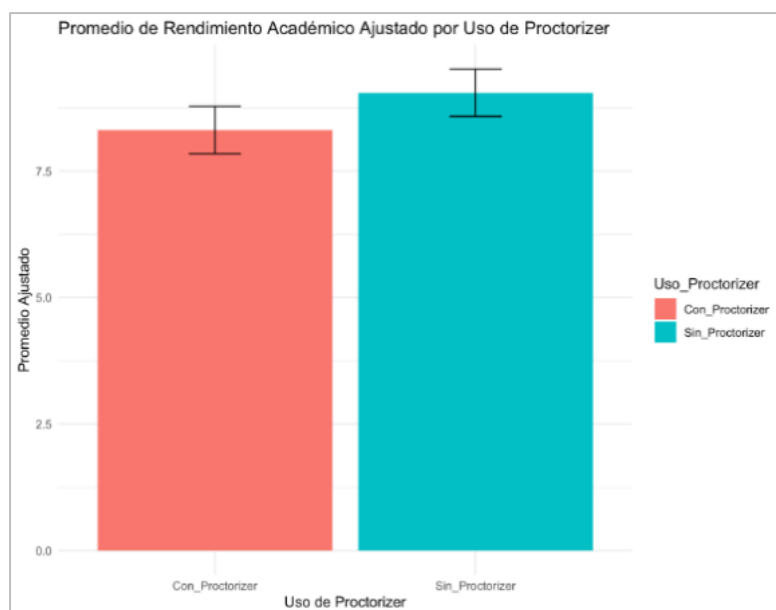
El modelo ANCOVA mostró que, el uso de Proctorizer tuvo un efecto significativo en las calificaciones ($F(1,87)=7.885$; $p=0.006$), con un tamaño de efecto medio ($\eta^2=0.083$; $f\approx 0.30$). El tiempo de resolución no mostró efecto ($p=0.316$), indicando que dedicar más o menos tiempo no influyó en las notas una vez considerada la variable de supervisión

Tabla 3. Promedios ajustados

Uso_Proctorizer	emmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
Con_Proctorizer	8.31	0.234	87	7.85	8.78
Sin_Proctorizer	9.05	0.234	87	8.58	9.51

Los promedios ajustados (Tabla 3) confirmaron un mejor rendimiento sin supervisión ($M=9.05$, IC95% [8.58, 9.51]) en comparación con la supervisión mediante Proctorizer ($M=8.31$, IC95% [7.85, 8.78]) (Figura 2).

Figura 2. Promedio del rendimiento académico ajustado por uso de Proctorizer



De forma complementaria, se evaluó la relación entre la revisión de recursos y el rendimiento académico (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de Regresión Simple

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	7.8183	0.4148	18.850	<2e-16
Revisión de recursos	0.4481	0.2250	1.991	0.0518

La revisión de recursos mostró una tendencia positiva sobre el rendimiento ($\beta=0.448$, $EE=0.225$; $t=1.991$; $p=0.052$), aunque no alcanzó la significancia convencional. El modelo explicó una proporción reducida de la variabilidad ($R^2=0.072$; R^2 ajustado= 0.054 ; $F(1,51)=3.97$), lo que sugiere la conveniencia de utilizar mediciones más detalladas de estudio (p. ej., minutos dedicados o tipo de recurso) en investigaciones futuras.

Análisis de Incidencias en Proctorizer

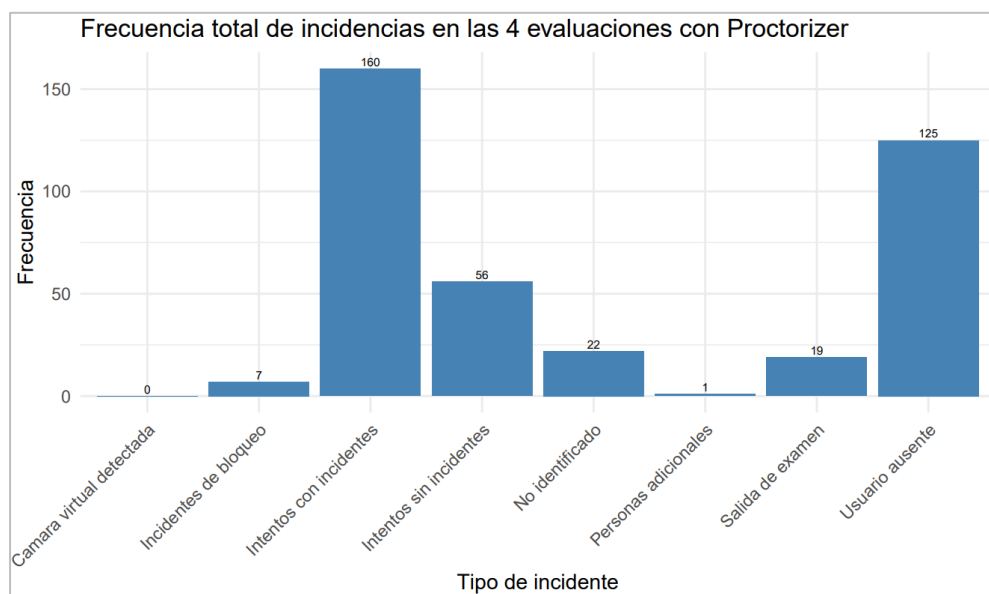
Durante las cuatro evaluaciones con supervisión digital, el sistema Proctorizer reportó un total de 430 incidencias (Figura 3). Las categorías más frecuentes fueron los intentos con incidentes (37,6%) y la detección de usuarios ausentes (29,1%). En menor medida, se registraron problemas de identificación (5,3%), salidas del examen (4,4%) e intentos de bloqueo del sistema (1,6%). La detección de personas adicionales y cámaras virtuales fue prácticamente nula.

Estos resultados permiten identificar que, si bien el sistema cumple la función de control y monitoreo, muchas corresponden a problemas técnicos o interrupciones sin implicaciones de fraude, lo que genera un factor adicional de presión para los estudiantes.

Este panorama sugiere que las incidencias registradas constituyen un factor adicional de presión y estrés para los estudiantes, lo que se complementa con la evidencia obtenida en la encuesta de percepción sobre ansiedad durante los exámenes.

En conjunto, estos hallazgos respaldan la hipótesis de que la caída en el rendimiento académico bajo supervisión digital podría estar asociada tanto a la vigilancia como a los problemas técnicos del sistema.

Figura 3. Frecuencia total de incidencias en las 4 evaluaciones con Proctorizer



Encuesta de Estrés Académico

De los 53 estudiantes que conformaron la muestra, 38 completaron el cuestionario de percepción sobre Proctorizer, lo que representa una tasa de respuesta del 72%.

Figura 4. Resultados de la encuesta sobre el uso de Proctorizer en las evaluaciones



Los resultados reflejan un impacto relevante en la experiencia de los estudiantes al rendir evaluaciones bajo supervisión digital con Proctorizer:

- Nerviosismo y ansiedad: El 42% de los estudiantes manifestó sentirse más nervioso al rendir las evaluaciones supervisadas digitalmente.
- Confianza y concentración: El 26% señaló que la grabación continua afectó su concentración, mientras que un 24% indicó que la supervisión redujo su confianza en las respuestas.
- Problemas técnicos: El 42% reportó haber enfrentado problemas técnicos (desconexiones, fallos de cámara o micrófono), de los cuales un 29% afirmó que estos incidentes afectaron directamente su rendimiento académico.
- Dificultad percibida: El 34% opinó que los exámenes con Proctorizer resultaron más difíciles en comparación con los que no tuvieron supervisión digital.
- Facilidad de uso: El 66% consideró que la plataforma fue fácil de utilizar, aunque algunos estudiantes señalaron dificultades asociadas a la compatibilidad técnica.
- Tiempo asignado: El 71% coincidió en que el tiempo otorgado para completar las evaluaciones fue suficiente.

Estos resultados no deben interpretarse únicamente como una reducción de notas, sino también como un indicador de mayor validez y confiabilidad en el proceso evaluativo.

La supervisión digital restringe el uso de apoyos externos y favorece una medición más fiel de las competencias reales del estudiante. Así, aunque las calificaciones bajo Proctorizer sean más bajas, reflejan un aprendizaje más genuino y éticamente consistente.

Integración de hallazgos

La triangulación de resultados (calificaciones, incidencias y percepción estudiantil) revela un patrón consistente:

- Calificaciones más bajas en condiciones de supervisión digital.
- Alta frecuencia de incidencias técnicas, que contribuyen al estrés.
- Percepción negativa de los estudiantes, marcada por nerviosismo y pérdida de confianza.

Estos hallazgos sugieren que el impacto de Proctorizer va más allá de su función técnica de vigilancia: afecta la experiencia emocional de los estudiantes y condiciona su rendimiento académico.

CONCLUSIONES

El presente estudio evidenció que la implementación de herramientas de supervisión digital como Proctorizer tiene un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. El análisis estadístico mostró una disminución en las calificaciones bajo supervisión digital, incluso al controlar el tiempo de resolución de las pruebas, lo que indica que la variación en el desempeño no obedece únicamente a factores técnicos, sino también al efecto de la vigilancia misma.

Los resultados de la encuesta complementaria confirmaron que la supervisión digital incrementa los niveles de nerviosismo y ansiedad, reduce la confianza en las respuestas y afecta la concentración, además de generar dificultades asociadas a problemas técnicos recurrentes. Estos hallazgos resaltan la dimensión emocional como un factor determinante que debe considerarse en el diseño de evaluaciones en entornos virtuales.

Asimismo, las evaluaciones realizadas sin supervisión reportaron calificaciones más altas. Si bien este hallazgo podría interpretarse como un mejor desempeño, también sugiere la posibilidad de que, en ausencia de control, los estudiantes recurran a apoyos externos (incluidas herramientas de inteligencia artificial), lo que introduce un sesgo que compromete la validez de los resultados y plantea un dilema ético en la evaluación en línea.



Los resultados obtenidos mediante el modelo ANCOVA, muestran que existe una diferencia en el rendimiento académico entre los dos grupos, por lo cual resulta ser estadísticamente significativa. Es importante destacar que la diferencia de rendimiento no se debe a la cantidad de tiempo que los estudiantes dedicaron, sino al uso de la herramienta de supervisión en sí.

A partir del análisis de regresión simple, no podemos concluir que la revisión de recursos tenga un impacto estadísticamente significativo en las notas finales, basándonos en el nivel de significancia de 0.05. Aunque el valor p está muy cerca de ser significativo, la regla general es que si $p > \alpha$, el resultado no se considera significativo. Además, el bajo valor de R-squared indica que la relación, aunque exista, es débil.

En consecuencia, más allá de la implementación de tecnologías de supervisión, se hace indispensable fortalecer la moral académica y el compromiso ético de los estudiantes, promoviendo que el aprendizaje y la evaluación se desarrollen de manera autónoma, transparente y sin dependencia de la inteligencia artificial. Solo a partir de una formación que combine integridad académica, responsabilidad personal y acompañamiento pedagógico será posible alcanzar procesos evaluativos justos, sostenibles y coherentes con la misión formativa de la educación superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agüero Corzo, E. d., & Dávila Morán, R. C. (2023). Efectos cuantitativos del uso de TIC en el rendimiento. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.04.2>
- Calderón Valenzuela, J., Payihuanca Mamani, K., & Bedregal Alpaca, N. (2022). Educational data mining to identify the patterns of use made by the university professors of the moodle platform. International journal of advanced computer science and applications: IJACSA, 13(1), 321-328. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2022.0130140>
- Cervantes López, M. J., Llanes Castillo, A., Peña Maldonado, A. A., & Cruz Casados, J. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. Revista venezolana de gerencia, 25(90), 579-594. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32402>
- Fidas, C. A., Belk, M., Constantinides, A., Portugal, D., Martins, P., Pietron, A. M., . . . Avouris, N. (2023). Ensuring academic integrity and trust in online learning environments: A longitudinal



- study of an AI-centered proctoring system in tertiary educational institutions. *Education sciences*, 13(6), 566. <https://doi.org/10.3390/educsci13060566>
- Flores Zavaleta, C. E. (2024). Revisión sistemática de la literatura sobre las tecnologías de e-proctoring para la supervisión de exámenes en educación superior: Entre la innovación y el daño. *Perfiles educativos*, 46(185), 90-110. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.185.61323>
- Ginger Kimberly Salguero Alcalá, J. L. (2024). Competencias digitales y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.713>
- González-González, C. S., Infante-Moro, A., & Infante-Moro, J. C. (2020). Implementation of E-proctoring in online teaching: A study about motivational factors. *Sustainability*, 12(8), 3488. <https://doi.org/10.3390/su12083488>
- Henry, J. V., & Oliver, M. (2022). Who will watch the watchmen? The ethico-political arrangements of algorithmic proctoring for academic integrity. *Postdigital science and education*, 4(2), 330-353. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00273-1>
- Infante Moro, A., Infante Moro, J. C., Gallardo Pérez, J., & Martínez López, F. (2022). Key factors in the implementation of E-proctoring in the spanish university system. *Sustainability*, 14(13), 8112. <https://doi.org/10.3390/su14138112>
- Lee, J. W. (2020). Impact of proctoring environments on student performance: Online vs offline proctored exams. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(8), 653-660. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no8.653>
- Marano , E., Newton, P. M., Birch, Z., Croombs, M., Gilbert, C., & Draper, M. J. (2024). What is the student experience of remote proctoring? A pragmatic scoping review. *Higher education quarterly*, 78(3), 1031-1047. <https://doi.org/10.1111/hequ.12506>
- Maraza Quispe, B., Melina , O., Choquehuanca Quispe, W., Cayturo Silva, N., & Herrera Quispe, J. (2020). Towards a standardization of learning behavior indicators in virtual environments. *International journal of advanced computer science and applications : IJACSA*, 11(11), 146-152. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2020.0111119>



- Nieuwoudt, J. E. (2020). Investigating synchronous and asynchronous class attendance as predictors of academic success in online education. *Australasian journal of educational technology*, 36(3), 15-25. <https://doi.org/10.14742/ajet.5137>
- Oeding, J., Gunn, T., & Seitz, J. (2024). The mixed-bag impact of online proctoring software in undergraduate courses. *Open praxis*, 16(1), 82-93. <https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.1.585>
- Plata, S., De Guzman, M., & Quesada, A. (2023). Emerging research and policy themes on academic integrity in the age of chat GPT and generative AI. *Asian journal of university education*, 19(4), 743-758. <https://doi.org/10.24191/ajue.v19i4.24697>
- Prat, J., Llorens, A., Salvador, F., Alier, M., & Amo, D. (2021). A methodology to study the university's online teaching activity from virtual platform indicators: The effect of the Covid-19 pandemic at Universitat Politècnica de Catalunya. *Sustainability*, 13(9), 5177. <https://doi.org/10.3390/su13095177>
- Ramírez García, A. G., Espejel García, A., Pirela Hernández, A. A., & Castillo Escalante, I. C. (2021). Educación virtual: alternativa en un sistema educativo globalizado. *Revista venezolana de gerencia*, 26(6 Edición especial), 376-389. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.23>
- Rivas, A., González-Briones, A., Hernández, G., Prieto, J., & Chamoso, P. (2021). Artificial neural network analysis of the academic performance of students in virtual learning environments. *Neurocomputing*, 423, 713-720. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2020.02.125>
- Tweissi, A., Al Etaiw, W., & Al Eisawi, D. (2022). The accuracy of AI-based automatic proctoring in online exams. *Electronic journal of e-learning*, 20(4), 419-435. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.4.2600>
- Zavaleta, C. E. (2024). Revisión sistemática de la literatura sobre las tecnologías de e-proctoring para la supervisión de exámenes en educación superior. *Perfiles Educativos*, 90–110. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.185.61323>

