


ARTÍCULO

Pilar: Plataforma Intuitiva, Libre y Analítica para el Registro, Gestión y Análisis de Calificaciones

Pilar: An Intuitive, Free, and Analytical Platform for Recording, Managing, and Analyzing Grades


Jorge Méndez-González¹ 

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México, email: jmendezg@hotmail.com

 **Recibido:** Enero 21, 2026

 **Aceptado:** Mayo 28, 2026

 **Publicado:** Mayo 29, 2026

 **DOI:** 10.37843/rted.v19i1.800

RESUMEN

La práctica educativa contemporánea se encuentra atravesada por procesos de transformación digital que ofrecen oportunidades para optimizar la enseñanza, la evaluación y la toma de decisiones pedagógicas. El estudio tuvo como objetivo diseñar, desarrollar e implementar una herramienta digital gratuita, ligera e intuitiva, denominada Pilar, orientada a automatizar la gestión de procesos evaluativos mediante analíticas visuales e inmediatas. La investigación se desarrolló bajo un paradigma tecnológico, con el método de ciencia del diseño, enfoque cuantitativo-descriptivo en la fase de validación, diseño tecnológico, tipo aplicado y corte transversal. La muestra estuvo conformada por 31 docentes universitarios voluntarios de áreas como las ciencias agrarias, la ingeniería y las ciencias sociales, con entre 5 y 25 años de experiencia docente. Se emplearon como técnicas la revisión documental, la ingeniería de software, las pruebas funcionales y la encuesta de validación; como instrumentos, se utilizaron una matriz de requerimientos, pruebas de funcionalidad y un cuestionario de 20 ítems, de los cuales 16 fueron reactivos cerrados con escala Likert. Los resultados evidenciaron que Pilar integró módulos para el registro académico, la configuración de rubros, el cálculo automatizado de promedios, la visualización de datos y la generación de reportes. Las pruebas funcionales mostraron estabilidad operativa en la mayoría de las funciones, mientras que la validación docente reflejó una alta valoración de la utilidad, la facilidad de uso y la eficiencia percibida. Se concluyó que Pilar constituyó una alternativa tecnológica viable para optimizar la gestión evaluativa y apoyar la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos.

PALABRAS CLAVE: Evaluación educativa, gestión de calificaciones, analíticas de aprendizaje, automatización docente, tecnología educativa.

ABSTRACT

Contemporary educational practice is permeated by processes of digital transformation that offer opportunities to optimize teaching, evaluation, and pedagogical decision-making. The study aims to design, develop, and implement a free, lightweight, and intuitive digital tool, called Pilar, aimed at automating the management of evaluation processes through visual and immediate analytics. The investigation unfolded under a technological paradigm, with the design science method, quantitative-descriptive approach in the validation phase, technological design, applied type, and cross-section. The sample is made up of 31 volunteer university teachers from areas such as agricultural sciences, engineering, and social sciences, with teaching experience of between 5 and 25 years. Document review, software engineering, functional tests, and validation testing were used as techniques; As instruments, they will use a matrix of requirements, functionality tests, and a questionnaire of 20 items, of which 16 were closed-ended with a Likert scale. The results showed that Pilar integrated modules for the academic record, the configuration of rubrics, the automated calculation of measurements, the visualization of data, and the generation of reports. The functional tests show operational stability in most of the functions, while the teaching validation reflects a high value of utility, ease of use, and perceived efficiency. It was concluded that Pilar constitutes a viable technological alternative to optimize evaluative management and support data-based pedagogical decision making.

Contemporary educational practice is permeated by processes of

KEYWORDS: Educational assessment, grade management, learning analytics, teacher automation, educational technology.

Cómo citar



Méndez-González, J. (2026). Pilar: Plataforma Intuitiva, Libre y Analítica para el Registro, Gestión y Análisis de Calificaciones. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 19(1), 498-510. <https://doi.org/10.37843/rted.v19i1.800>



Introducción

La práctica educativa contemporánea se encuentra atravesada por procesos de transformación digital que ofrecen oportunidades para optimizar la enseñanza, la evaluación y la toma de decisiones pedagógicas. En este contexto, la gestión de calificaciones constituye una actividad recurrente del quehacer docente, estrechamente vinculada a la planificación didáctica, la retroalimentación formativa y el seguimiento del aprendizaje. La literatura reconoce que la evaluación es un componente clave del proceso de enseñanza-aprendizaje y que, cuando se apoya en datos confiables, puede orientar mejoras concretas en el desempeño estudiantil y en la práctica docente. En esta línea, las Analíticas de Aprendizaje permiten comprender con mayor profundidad los procesos educativos mediante el análisis de datos asociados al rendimiento, la participación y los contextos de los estudiantes (Ferguson, 2012). Asimismo, los estudios recientes evidencian un crecimiento sostenido de la transformación digital y de los métodos de enseñanza en la docencia universitaria desde 2015 (Rivas-Huaman et al., 2025), mientras que el fortalecimiento de las competencias docentes mediante tecnologías innovadoras mejora la comunicación y favorece ambientes de aprendizaje positivos (Suniaga, 2019).

No obstante, la evaluación continúa anclada a procedimientos manuales o semiautomatizados que generan una considerable carga administrativa para el profesorado. Cada semestre, un docente puede dedicar más de 50 horas exclusivamente a tareas relacionadas con el registro de calificaciones, el cálculo de promedios, la verificación de ponderaciones y la elaboración de informes, tiempo que podría destinarse a la mentoría personalizada, al diseño de experiencias de aprendizaje y a la creación de materiales didácticos más efectivos (Liow et al., 2024; Ruth & Hott, 2025). Esta situación desvía la atención de lo fundamental: el aprendizaje del estudiante. Además, el uso predominante de hojas de cálculo, como Excel, exige configurar fórmulas, estructuras y ponderaciones manualmente, lo que incrementa el esfuerzo cognitivo, el estrés docente y la probabilidad de errores difíciles de detectar. A ello se suma que la educación virtual ha evidenciado limitaciones en el conocimiento y uso de

herramientas de evaluación en línea por parte de la comunidad educativa (Basogain-Urrutia, 2021).

Frente a esta problemática, la literatura ha identificado diversas soluciones tecnológicas orientadas a automatizar la gestión evaluativa y reducir la carga operativa del profesorado. Las hojas de cálculo, como Microsoft Excel o Google Sheets, se mantienen como recursos accesibles; sin embargo, requieren configuración manual, aumentan el tiempo invertido y elevan la probabilidad de errores humanos (Selwyn, 2016). Por su parte, las plataformas institucionales ofrecen mayor capacidad de análisis, aunque suelen ser costosas, complejas de implementar y poco adaptables a las necesidades específicas de distintos contextos educativos (Viberg et al., 2018). En respuesta, se ha ampliado el desarrollo de sistemas automatizados, modelos de inteligencia artificial y herramientas de analítica predictiva orientados a evaluar el desempeño estudiantil con mayor objetividad (Doak, 2023; Dada et al., 2025; Gomathy et al., 2025; Tejaswi et al., 2025). Asimismo, estudios recientes proponen herramientas ligeras, intuitivas y automatizadas para reducir tareas manuales, minimizar errores y liberar tiempo docente para la retroalimentación pedagógica (Weegar & Idestam-Almquist, 2023; Tejaswi et al., 2025).

Bajo esta premisa, la presente investigación tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar una herramienta digital gratuita, ligera e intuitiva, centrada en la labor docente, denominada Pilar, orientada a administrar los procesos evaluativos de manera automática mediante la integración de analíticas de aprendizaje visuales e inmediatas. La propuesta busca responder a la necesidad de contar con una solución accesible que integre el registro diario de calificaciones, la automatización de ponderaciones, la visualización de datos académicos y la generación de reportes útiles para la toma de decisiones pedagógicas. En consecuencia, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿puede una herramienta digital diseñada específicamente para la práctica docente, que articule el manejo cotidiano de los procesos evaluativos con analíticas visuales del aprendizaje, disminuir la sobrecarga administrativa y cognitiva, minimizar las fallas humanas y favorecer la implementación de una evaluación formativa

continúa en el aula, optimizando los métodos tradicionales?

Metodología

El estudio se desarrolló bajo un paradigma tecnológico, orientado al diseño, la construcción y la validación de una herramienta digital destinada a satisfacer una necesidad práctica en contextos educativos. Este paradigma priorizó la generación de soluciones funcionales a problemas reales de la práctica docente, en contraste con los modelos centrados exclusivamente en la explicación causal de los fenómenos educativos (Hevner et al., 2004; Wieringa, 2014). La investigación se sustentó en el método de ciencia del diseño, que permitió estructurar el proceso mediante la identificación del problema, la definición de requerimientos, el desarrollo del artefacto tecnológico, la verificación funcional y la validación externa de la propuesta (Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007). Desde esta perspectiva, el estudio se asumió como una investigación aplicada, con enfoque cuantitativo-descriptivo en la fase de validación, diseño tecnológico y corte transversal, debido a que la información se recolectó en un momento específico para valorar la funcionalidad, la utilidad y la facilidad de uso de la plataforma Pilar (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2020).

La población accesible estuvo conformada por docentes universitarios vinculados a las áreas de ciencias agrarias, ingeniería y ciencias sociales, quienes empleaban procedimientos manuales o semiautomatizados para la gestión de calificaciones. La muestra quedó integrada por 31 docentes universitarios voluntarios, con experiencia profesional de entre 5 y 25 años. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por voluntariado, debido a la disponibilidad de los participantes para explorar la plataforma y responder el instrumento de validación. Como criterios de inclusión, se consideró que los docentes tuvieran experiencia en registro de calificaciones, uso previo de hojas de cálculo o herramientas digitales para la administración académica, y disposición para participar en la prueba de la plataforma. Se excluyó a los participantes que no completaron la capacitación,

no exploraron las funciones principales del sistema o no respondieron la totalidad del instrumento aplicado.

El entorno de validación correspondió a un contexto universitario, en el cual los participantes recibieron una capacitación colectiva de aproximadamente 30 minutos sobre el funcionamiento general de Pilar. Posteriormente, cada docente exploró de forma autónoma las funciones de la plataforma mediante ejemplos prácticos sobre la carga de estudiantes, la configuración de rubros, el registro de calificaciones, el cálculo automatizado de promedios, la visualización de datos y la generación de reportes. Este procedimiento permitió valorar la experiencia de uso en condiciones cercanas a la práctica docente cotidiana. La plataforma se desarrolló como una aplicación web de cliente único, distribuida en un único archivo HTML que integró HTML5, CSS3 y JavaScript (ES6+), lo que permitió su funcionamiento sin instalación, sin servidor externo y sin conexión permanente a internet. Además, se emplearon Bootstrap 5 para la interfaz, Chart.js para la visualización dinámica de datos académicos, XLSX.js (SheetJS) para la importación y exportación de datos, y la API de localStorage del navegador para el almacenamiento local de datos en formato JSON.

Las técnicas empleadas fueron la revisión documental, la ingeniería de software, las pruebas funcionales y la encuesta de validación. La revisión documental permitió identificar necesidades asociadas a la gestión docente de calificaciones y fundamentar los requerimientos iniciales del sistema. Las técnicas de ingeniería de software se utilizaron para definir los requerimientos funcionales, estructurar la arquitectura de la plataforma, construir prototipos iterativos y verificar la consistencia operativa de los módulos implementados. Las pruebas funcionales se aplicaron a más de 20 módulos de Pilar, con un rango de 30 a 60 ensayos por función, orientadas a comprobar la estabilidad de operaciones como copiar, pegar, guardar, cargar datos, calcular promedios, visualizar información y exportar registros. La encuesta de validación se aplicó a los 31 docentes participantes mediante un cuestionario de 20 ítems, integrado por 16 reactivos cerrados con escala Likert de cinco puntos y cuatro preguntas complementarias de caracterización o valoración general. La escala se organizó de 1 =

totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo, con el propósito de valorar la utilidad, la facilidad de uso, la eficiencia percibida, la seguridad, la portabilidad y la aplicabilidad pedagógica de Pilar frente a estrategias convencionales basadas en hojas de cálculo genéricas (Doak, 2023; Parojenog, 2023).

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva. Para las pruebas funcionales se calcularon frecuencias de ejecución, tiempos de respuesta, porcentaje de éxito operativo y estabilidad por módulo, con el fin de identificar funciones óptimas, intermedias o críticas. Para la validación docente, se estimaron frecuencias absolutas, porcentajes, medias aritméticas e intervalos de confianza de los ítems del tipo Likert. Asimismo, se analizaron las respuestas relacionadas con el ahorro de tiempo percibido por materia, entendido como una estimación subjetiva de los docentes al comparar Pilar con sus procedimientos habituales de registro y de administración de calificaciones. Los resultados se organizaron en tablas y figuras para facilitar la interpretación de la eficiencia técnica, la aceptación docente y el potencial pedagógico de la plataforma. Durante todo el proceso se resguardó la confidencialidad de la información académica mediante su almacenamiento local, sin recurrir a servidores externos ni a servicios en la nube. La participación docente fue voluntaria, con fines académicos y de validación tecnológica, sin recolección de datos personales sensibles del estudiantado.

Resultados

Los resultados evidenciaron que Pilar se consolidó como una plataforma digital funcional para

la gestión automatizada de calificaciones, al integrar módulos orientados al registro académico, a la configuración de rubros, al cálculo automático de promedios, a la visualización de datos y a la generación de reportes analíticos. Las pruebas funcionales mostraron un desempeño técnico favorable en la mayoría de las operaciones evaluadas, con tiempos de ejecución reducidos y altos porcentajes de éxito operativo. Asimismo, la validación realizada con docentes universitarios reflejó una percepción positiva de la utilidad, la facilidad de uso, la eficiencia y la aplicabilidad pedagógica de la herramienta frente a procedimientos tradicionales basados en hojas de cálculo. En conjunto, estos hallazgos indicaron que Pilar respondió al objetivo de diseñar una solución tecnológica orientada a disminuir la carga administrativa docente y favorecer el análisis inmediato del rendimiento académico.

Desarrollo Tecnológico y Estructura Funcional de Pilar

La plataforma Pilar integró un conjunto de funcionalidades para automatizar procesos de administración de calificaciones, asistencia, ponderaciones, reportes y visualización del rendimiento académico. Como se muestra en la Tabla 1, los módulos se organizaron en cinco áreas estratégicas: configuración y estructura del curso, registro y gestión de datos, dinamización del aula, análisis y visualización, y usabilidad y seguridad. Esta organización permitió identificar la relación entre cada funcionalidad del sistema y su utilidad pedagógica en la práctica docente.

Tabla 1

Matriz de Funcionalidades de la Plataforma Pilar y su Impacto Pedagógico.

Funcionalidad	Descripción Breve	Impacto Pedagógico
1. Configuración y Estructura del Curso		
Carga Inicial de Estudiantes	Importa listas de alumnos desde Excel, ya directo o mediante la adición manual.	Agiliza la configuración del curso para enfocarte en la planificación.
Creación y Ponderación de Rubros	Define las categorías de evaluación y sus pesos porcentuales mediante controles visuales.	Alinea la evaluación con los objetivos y comunica los criterios de manera transparente.
Definición de columnas	Añade columnas de calificación o de asistencia asociadas a un rubro específico.	Ofrece total flexibilidad para estructurar la evaluación en función de las actividades.
2. Registro y Gestión de Datos		

Pilar: Plataforma Intuitiva, Libre y Analítica para el Registro, Gestión y Análisis de Calificaciones

Registro de Calificaciones	Entrada de notas numéricas (0-10) o copia desde Excel.	Optimiza el tiempo de registro y asegura la consistencia de los datos.
Registro de Asistencia	Sistema de tres estados (Asistencia, Retardo, Falta) con un solo clic.	Facilita un seguimiento visual del compromiso e intégralo en la evaluación.
Edición Directa en Tabla	Edición de nombres y títulos de columna con doble clic.	Permite realizar correcciones y ajustes rápidos sin menús complejos.
3. Dinamización y Gestión del Aula		
Gestor de equipos	Crea equipos de forma manual o aleatoria y permite filtrar la vista.	Fomenta el aprendizaje colaborativo y simplifica la logística de los proyectos.
Ruleta de Participación	Selecciona al azar a un estudiante para fomentar la participación.	Dinamiza la clase, asegura una participación equitativa y reduce los sesgos.
4. Análisis de Datos y Visualización		
Cálculo Automatizado en Tiempo Real	Los promedios y la calificación final se recalculan de inmediato.	Provee una visión actualizada del rendimiento para ofrecer retroalimentación continua.
Visualización por colores	Las celdas se colorean según el rendimiento (de reprobado a excelente).	Permite detectar, a simple vista, patrones de rendimiento y estudiantes clave.
Generador de Informes (Dashboards)	Panel con estadísticas clave e histograma interactivo de calificaciones.	Traduce los datos en visualizaciones claras para diagnosticar la "salud" del grupo.
Análisis Narrativo Automatizado	Genera un informe en texto que interprete los datos clave del grupo.	Automatiza el análisis reflexivo y guía la planificación de intervenciones.
5. Usabilidad y Seguridad		
Autonomía y Portabilidad	Funciona sin conexión a internet y guarda los datos en local.	Otorga control total y privacidad de la información, sin depender de la red.
Bloqueo con contraseña	Opción para proteger la edición de datos mediante contraseña.	Añade seguridad para prevenir modificaciones no autorizadas.
Exportación a Excel	Descarga la tabla completa en un archivo.xlsx estándar.	Asegura la interoperabilidad para archivar o compartir registros.
Interfaz Intuitiva	Diseño basado en hojas de cálculo con atajos y menús contextuales.	Reduce la curva de aprendizaje y optimiza el flujo de trabajo del docente.

Nota. Desglose de los diversos módulos operativos de Pilar y de los recursos técnicos integrados en el software para sistematizar el control de los registros escolares, elaboración propia (2026).

La Figura 1 muestra la pantalla inicial de Pilar, organizada en alternativas de acceso y de creación de materias. La plataforma permitió cargar datos a partir de un archivo. JSON previamente almacenado en el navegador, crear una nueva materia desde cero e incorporar listados de estudiantes desde Excel mediante importación, pegado directo o carga inteligente. Esta última función permitió trasladar bases de datos previamente elaboradas en hojas de cálculo, incluidas las estructuras de rubros, subrubros y calificaciones, al entorno de Pilar. A partir de esta carga, el sistema automatizó la organización de las ponderaciones, la gestión de las calificaciones y el cálculo de la nota final.

Figura 1
Inicio de la Sesión.



Nota. Vista inicial de la plataforma Pilar, elaboración propia (2026).

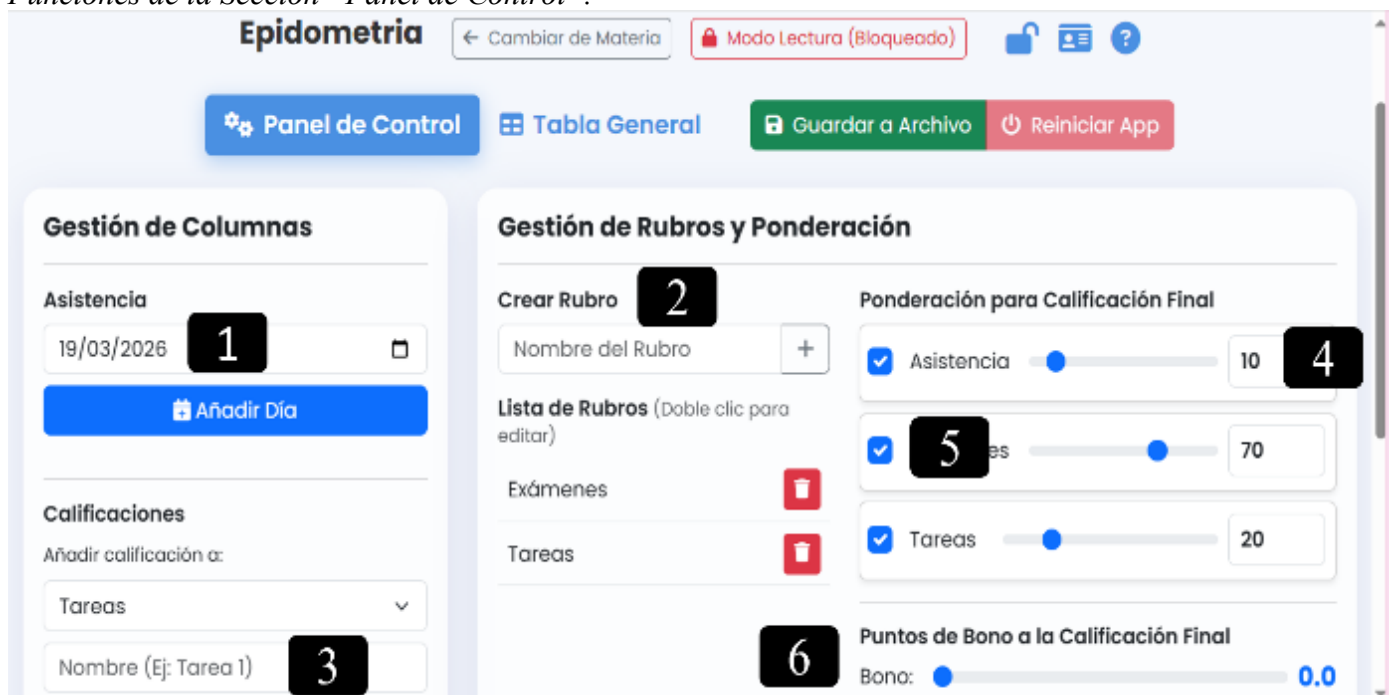
La Figura 2 muestra dos pestañas principales de Pilar. La sección inicial, denominada “Panel de control”, concentra funciones relevantes como: 1) la administración de fechas destinada al registro de asistencia (en la Tabla General); 2) la organización de

rubros (ej. exámenes) y 3) de subrubros (examen 1, examen 2, etc.); 4) el ajuste personalizado de ponderaciones en cada rubro, las cuales pueden modificarse según los criterios del docente; 5) la incorporación o exclusión de rubros dentro de la calificación final; 6) la asignación de bonos adicionales a la nota definitiva; 7) el mínimo porcentual de asistencia; 8) el umbral de aprobación

de la materia; y 9) la barra de ponderación, encargada de emitir advertencias automáticas conforme se ajustan los controles deslizantes, indicando si se supera el 100% o si aún falta porcentaje hasta completar el valor total (estos últimos no visibles en la figura).

Figura 2

Funciones de la Sección “Panel de Control”.



Nota. Vista del “Panel de control” de Pilar, donde se concentran las funciones de gestión de asistencia, de rubros y subrubros, de ponderaciones, de criterios de acreditación y de ajustes de evaluación, elaboración propia (2026).

El producto más tangible de Pilar es la interfaz principal, denominada “Tabla General” (Figura 3), que integra las siguientes funciones: 1) almacenamiento del archivo de Pilar; 2) filtro destinado a la búsqueda de estudiantes; 3) alternativas orientadas a mostrar u ocultar cualquier rubro junto con sus subrubros; 4) cantidad de estudiantes dentro del grupo; 5) posibilidad de agregar participantes; 6) creación de grupos aleatorios o personalizados; 7) ruleta destinada a seleccionar participantes (con reemplazo y sin reemplazo); 8) elaboración de informes, que produce reportes grupales, identifica fortalezas y debilidades del grupo, así como

estudiantes con deficiencias; y 9) exportación de la matriz principal a Excel, es decir, todo el contenido registrado con sus respectivos rubros y subrubros.

Posteriormente, se presenta la función correspondiente a: 10) pasar lista, la cual ofrece tres alternativas: a) mediante clics con el mouse; b) de forma similar al sistema de valoración con estrellas tipo Netflix; y c) de manera automática, sin necesidad de utilizar el ratón; 11) el registro de notas en cada subrubros, donde, después de capturarlas, se automatiza el promedio de cada rubro y, en consecuencia, la nota definitiva; 12) la opción de incluir o excluir cualquier subrubros con un clic rápido, ocultando o mostrando el ícono de ojo, acción

que automatiza toda la evaluación, tanto del rubro como de la nota final.

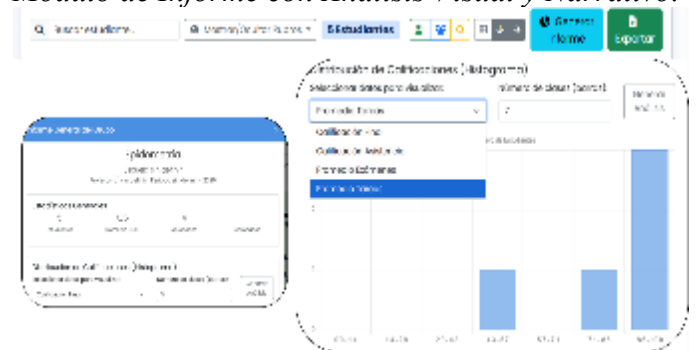
Figura 3
 Funciones de la Sección “Tabla general”.



Nota. Vista de la sección “Tabla general” de Pilar, que integra la gestión de estudiantes, la evaluación y la automatización de calificaciones en un único entorno; elaboración propia (2026).

La principal innovación de Pilar radica en la automatización integral de la administración de calificaciones: sin necesidad de fórmulas y con simples clics, la plataforma ejecuta y supervisa las operaciones, reduciendo el tiempo y los errores frecuentes propios de esquemas tradicionales como Excel. Esta lógica interactiva se complementa con el módulo de informes (Figura 4), que actúa como núcleo analítico al sintetizar las fortalezas y debilidades del grupo y facilita la elaboración de reportes orientados a la toma de decisiones pedagógicas. La herramienta de “Análisis Narrativo” resulta particularmente sólida en este sentido. Al generar un texto que expone los hallazgos estadísticos, la plataforma actúa como un asistente analítico y un andamiaje orientado a fortalecer la práctica reflexiva docente.

Figura 4
 Módulo de Informe con Análisis Visual y Narrativo.



Nota. Ejemplo de salida del módulo de análisis narrativo que sintetiza el desempeño del grupo a partir de los datos registrados y facilita su interpretación pedagógica, elaboración propia (2026).

Asimismo, la incorporación de herramientas como la ruleta para la participación y la gestión de equipos amplía el alcance de Pilar más allá del ámbito evaluativo. Estas funcionalidades lo posicionan como un recurso de apoyo para las dinámicas de clase, favoreciendo el aprendizaje colaborativo y

promoviendo una participación más equitativa. Al situar a Pilar en el contexto de la innovación educativa, esta ocupa un nicho específico. A diferencia de los complejos Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) institucionales, ofrece autonomía y simplicidad. En contraste con las hojas de cálculo, se encuentra preconfigurado con la lógica evaluativa y enriquecido con herramientas analíticas. El uso de local Storage y la protección mediante contraseña (“jmg”) constituyeron una decisión de diseño consciente orientada a priorizar la privacidad, la independencia operativa y el acceso universal.

Pruebas de Funcionalidad de Pilar

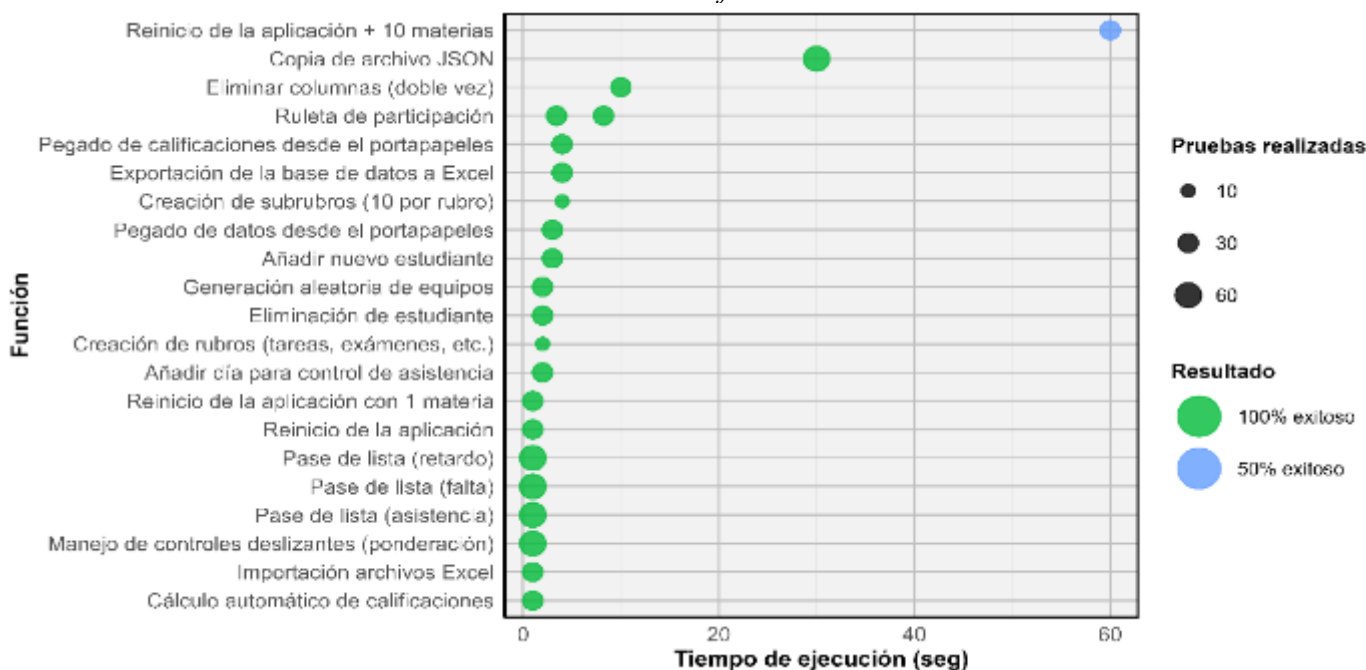
Las pruebas funcionales permitieron evaluar la estabilidad operativa de Pilar en más de 20 funcionalidades. Cada función se sometió a entre 10 y 60 ejecuciones, que incluyeron acciones como copiar, pegar, guardar, cargar datos, calcular promedios, visualizar información y exportar

registros. Los resultados mostraron que aproximadamente el 90% de las operaciones presentaron tiempos de ejecución inferiores a 2 segundos y un índice de éxito del 100%, lo que evidenció un desempeño técnico favorable en condiciones normales de uso.

No obstante, se identificó una función con desempeño intermedio: el reinicio de la aplicación con datos cargados de más de 10 materias simultáneamente. Esta operación alcanzó un 100% de éxito al trabajar con un solo archivo, pero presentó tiempos cercanos a 30 segundos y un índice de éxito del 50% al utilizar múltiples archivos. También se observó un caso crítico con un tiempo aproximado de 60 segundos, clasificado como no recomendable. En conjunto, las pruebas funcionales indicaron que Pilar alcanzó un alto rendimiento global en condiciones óptimas, aunque se reconoció la necesidad de optimizar el manejo simultáneo de múltiples materias o archivos (ver Figura 5).

Figura 5

Resultados de las Pruebas de Funcionalidad de la Plataforma Pilar.



Nota. Se muestran los tipos de pruebas, su número y resultados, realizados en la plataforma Pilar, elaboración propia (2026).

Validación Docente de la Plataforma Pilar

La validación docente se realizó mediante el análisis de 16 reactivos cerrados con una escala de Likert de 5 puntos. Los valores promedio se ubicaron entre 4.6 y 4.9, lo que mostró una apreciación alta y consistente de Pilar en el uso de hojas de cálculo en los aspectos evaluados. En la totalidad de los reactivos analizados, las medias fueron iguales o superiores a 4,6, lo que reflejó una percepción favorable de la utilidad, la facilidad de uso, la eficiencia operativa y la aplicabilidad pedagógica de la plataforma.

La distribución de frecuencias confirmó esta tendencia positiva. La opción 5 concentró el 82,62% de la frecuencia total, seguida de la opción 4 con 12,3%, mientras que la opción 1 alcanzó apenas el 0,98%. Los porcentajes más altos se observaron en los ítems relacionados con la generación de grupos aleatorios (93,75%) y con la alerta de ponderación de rubros y la recomendación de Pilar a otros colegas como sustituto ideal (90,62%). Los valores más bajos, situados entre 4.6 y 4.7, mantuvieron una valoración favorable, aunque presentaron una dispersión ligeramente mayor en las funciones vinculadas a la validación o al control.

En cuanto al ahorro de tiempo percibido, el 64,52% del profesorado encuestado reportó reducciones de 3 a 6 horas por materia al utilizar Pilar, mientras que el 29,03% estimó ahorros superiores a 10 horas. En conjunto, el 93,55% de los participantes percibió reducciones de 3 horas o más, lo que sugiere un impacto relevante en la gestión administrativa de las calificaciones. Este resultado debe interpretarse como una estimación perceptiva de los docentes participantes, derivada de la comparación entre Pilar y sus procedimientos habituales, principalmente basados en hojas de cálculo.

Los intervalos de confianza más estrechos se observaron en el ítem 16, correspondiente a la recomendación de Pilar a otros colegas, lo que indicó una mayor consistencia en esa valoración. En contraste, los intervalos más amplios se registraron en el ítem relacionado con el esquema de lectura de Pilar para el resguardo de datos; sin embargo, este reactivo mantuvo una media de 4,6 en la escala de Likert. Estos resultados indicaron que, aunque algunas funciones específicas requerían mayor familiarización, la valoración global de la plataforma se mantuvo alta y estable (ver Figura 6).

Figura 6
Resultados de las Pruebas de Validación de la Plataforma Pilar.



Nota. Se muestran los resultados de la validación de la plataforma Pilar (figura de la izquierda, frecuencias) e intervalos de confianza de la media (figura de la derecha), elaboración propia (2026).

En síntesis, los resultados mostraron que Pilar alcanzó un desempeño funcional favorable como herramienta digital para la gestión automatizada de calificaciones, con módulos operativos orientados al registro, cálculo, visualización, análisis y exportación de la información académica. Las pruebas técnicas evidenciaron estabilidad en la mayoría de las funciones evaluadas, aunque también permitieron identificar áreas específicas de optimización relacionadas con el manejo simultáneo de múltiples archivos o materias. Por su parte, la validación docente reflejó una valoración positiva de la utilidad, la facilidad de uso y la eficiencia percibida de la plataforma, así como una estimación favorable del ahorro de tiempo frente a procedimientos convencionales basados en hojas de cálculo. Estos hallazgos aportaron evidencia inicial sobre la pertinencia tecnológica y pedagógica de Pilar, sin desconocer la necesidad de continuar su evaluación en contextos educativos más amplios y mediante mediciones comparativas directas.

Discusiones

Los resultados permiten responder afirmativamente a la pregunta de investigación, aunque con un alcance inicial y no concluyente. Pilar muestra capacidad para articular la gestión cotidiana de calificaciones con analíticas visuales del aprendizaje, al integrar el registro académico, la ponderación automática, el cálculo de promedios, la generación de reportes y la visualización del rendimiento en una plataforma ligera y de uso local. La valoración docente evidencia una percepción favorable de su utilidad, facilidad de manejo y eficiencia frente a los procedimientos tradicionales basados en hojas de cálculo. Asimismo, el ahorro de tiempo reportado por los participantes sugiere que la herramienta contribuye a disminuir la carga administrativa percibida; no obstante, la reducción de errores, la disminución de la carga cognitiva y el fortalecimiento de la evaluación formativa deben interpretarse como efectos potenciales derivados del funcionamiento de la plataforma y de la percepción docente, no como impactos experimentales comprobados.

Estos hallazgos concuerdan con Langove & Khan (2024), quienes sostienen que los sistemas

automatizados de calificación reducen la carga de trabajo del profesorado y favorecen una gestión más eficiente del proceso evaluativo. En el presente estudio, la mayoría de los docentes reporta ahorros de 3 a 6 horas por materia, mientras que un grupo menor estima reducciones superiores a 10 horas, lo cual coincide con la tendencia descrita por dichos autores sobre la optimización del tiempo docente mediante la automatización. También se observa correspondencia con Weegar & Idestam-Almquist (2023), quienes destacan que la reducción del trabajo asociado a la corrección y a la administración evaluativa permite liberar tiempo para actividades pedagógicas de mayor valor, como la planificación, la retroalimentación y el acompañamiento académico. En este sentido, Pilar se ubica en una línea de soluciones orientadas a desplazar el esfuerzo docente de la operación administrativa hacia la toma de decisiones pedagógicas.

La funcionalidad de carga masiva, registro automatizado y cálculo inmediato de promedios guarda relación con los planteamientos de Liow et al. (2024), quienes advierten que los procedimientos tradicionales de calificación, especialmente cuando dependen de operaciones manuales o semiautomatizadas, resultan propensos a errores y demandan una considerable inversión de tiempo. De manera similar, Cohenour & Hilterbran (2016) destacan el valor de los sistemas automatizados para reducir las inconsistencias operativas en los procesos de evaluación. En el caso de Pilar, los resultados funcionales muestran un desempeño favorable en la mayoría de las operaciones, con tiempos de ejecución inferiores a 2 segundos y altos índices de éxito operativo. Sin embargo, a diferencia de estudios centrados en la automatización de la corrección, Pilar no se limita a procesar calificaciones, sino que organiza rubros, subrubros, asistencia, visualizaciones e informes en un mismo entorno de gestión docente.

La aceptación favorable de la plataforma también es consistente con Doak (2023) y Parojenog (2023), quienes señalan que la facilidad de uso, la claridad de la interfaz y la reducción de la complejidad operativa son factores relevantes para la adopción de herramientas automatizadas por el profesorado. En este estudio, las medias de valoración entre 4.6 y 4.9 indican una percepción alta

y estable de la experiencia de uso. Este resultado se relaciona con el diseño intuitivo de Pilar, basado en una lógica cercana a la de las hojas de cálculo, pero enriquecido con automatización, controles visuales y generación de reportes. No obstante, la dispersión ligeramente mayor en las funciones vinculadas al resguardo de datos sugiere que algunos componentes técnicos requieren una mayor explicación, familiarización o rediseño para fortalecer la confianza del usuario en la gestión local de la información.

Los resultados también dialogan con Ferguson (2012), Banihashem et al. (2022), Amarasinghe et al. (2024), Gomathy et al. (2025) y Wong et al. (2025), quienes destacan el potencial de las analíticas de aprendizaje para transformar datos educativos en información útil para el seguimiento, la retroalimentación y la mejora de los procesos formativos. Pilar incorpora esta orientación mediante *dashboards*, histogramas, códigos de color y análisis narrativos automatizados que permiten visualizar tendencias de desempeño y generar reportes interpretativos. Esta contribución resulta relevante porque aproxima la analítica de aprendizaje a la práctica cotidiana del docente, sin depender necesariamente de plataformas institucionales complejas. De igual modo, el estudio coincide con Barradas-Arenas et al. (2023), quienes evidencian que las herramientas digitales de apoyo pueden contribuir al fortalecimiento del aprendizaje en contextos técnicos, siempre que se articulen con necesidades pedagógicas concretas.

Además, Pilar se diferencia de las soluciones tradicionales descritas por Selwyn (2016) y Viberg et al. (2018). Mientras las hojas de cálculo ofrecen accesibilidad, exigen configuración manual y pueden aumentar el riesgo de errores, las plataformas institucionales de Learning Analytics suelen requerir infraestructura, costos y procesos de implementación más complejos. Frente a estas dos alternativas, Pilar propone una solución intermedia: una herramienta ligera, gratuita y portátil, centrada en la labor docente. Esta característica representa una aportación relevante porque atiende una necesidad específica de gestión evaluativa sin imponer al profesorado una carga técnica excesiva. Sin embargo, esta ventaja también conlleva desafíos, especialmente en la escalabilidad, la interoperabilidad institucional, la

seguridad avanzada y la gestión simultánea de múltiples archivos o materias.

Entre las principales limitaciones del estudio se reconoce que la validación se realizó con una muestra voluntaria de 31 docentes universitarios, por lo que los resultados no pueden generalizarse a todos los niveles educativos ni a la totalidad de los contextos institucionales. Además, el ahorro de tiempo se reportó como percepción docente y no mediante una medición experimental comparativa entre Pilar y hojas de cálculo. Tampoco se midió directamente la reducción de errores, la disminución de la carga cognitiva ni el impacto real en el aprendizaje de los estudiantes. A ello se suma que una función presentó un desempeño intermedio al trabajar con más de 10 materias simultáneas, lo que indica la necesidad de optimizar la gestión de múltiples archivos y fortalecer la estabilidad del sistema ante una mayor demanda operativa.

Como futuras direcciones, se propone realizar estudios longitudinales y comparativos que permitan medir objetivamente el tiempo de gestión, la frecuencia de errores, la carga cognitiva docente y el impacto de Pilar en la retroalimentación formativa. También resulta pertinente ampliar la validación a otros niveles educativos, áreas disciplinares e instituciones, con muestras más diversas y diseños metodológicos que incluyan comparaciones directas con hojas de cálculo o con plataformas institucionales. Desde el punto de vista tecnológico, se recomienda desarrollar versiones móviles para Android e iOS, fortalecer los mecanismos de sincronización y explorar módulos de analítica predictiva o de aprendizaje automático que permitan anticipar riesgos académicos, brechas de desempeño y necesidades de intervención pedagógica. De este modo, Pilar puede avanzar desde una herramienta de gestión evaluativa hacia un ecosistema de apoyo a la toma de decisiones docentes basado en datos.

Conclusiones

Este estudio es importante porque aporta una solución tecnológica funcional, gratuita y de arquitectura ligera para atender una necesidad recurrente en la práctica docente: la gestión automatizada de calificaciones. Pilar constituye una alternativa viable frente a procedimientos manuales o

semiautomatizados basados en hojas de cálculo, al integrar el registro académico, la configuración de rubros, el cálculo de promedios, la visualización de datos y la generación de reportes en un entorno local, intuitivo y sin depender de servidores externos. Los resultados muestran una valoración favorable por parte del profesorado participante y un ahorro de tiempo percibido en la gestión evaluativa, lo que posiciona a la plataforma como un recurso pertinente para optimizar los procesos docentes y fortalecer la organización de la información académica.

De acuerdo con los objetivos específicos de la investigación, Pilar puede incidir en el futuro de la práctica docente al facilitar el tránsito desde un modelo de registro estático de calificaciones hacia una gestión evaluativa más dinámica, automatizada y orientada por datos. La automatización de rubros, ponderaciones y promedios permite que el profesorado destine menos tiempo a tareas operativas y concentre mayores esfuerzos en la retroalimentación, el acompañamiento académico y la toma de decisiones pedagógicas. Asimismo, la incorporación de analíticas visuales y reportes narrativos puede favorecer la detección temprana de patrones de rendimiento, apoyar el seguimiento de los estudiantes y contribuir al desarrollo de prácticas evaluativas más formativas, oportunas y centradas en el aprendizaje.

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar la validación de Pilar en distintos niveles educativos, áreas disciplinares e instituciones, con muestras más amplias y diseños comparativos que permitan medir de manera objetiva el ahorro de tiempo, la reducción de errores y la carga cognitiva docente frente a las herramientas tradicionales. También se sugiere desarrollar una versión móvil para Android e iOS, optimizar el manejo simultáneo de múltiples materias y fortalecer los mecanismos de seguridad, sincronización e interoperabilidad. Finalmente, será pertinente explorar la incorporación de módulos de analítica predictiva basados en inteligencia artificial, con el fin de anticipar riesgos académicos, identificar brechas de desempeño y mejorar la calidad de los reportes diagnósticos para la toma de decisiones educativas.

Agradecimientos

Agradecimiento a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) por su apoyo fundamental en el desarrollo de Pilar, al brindar acceso a sus instalaciones del centro de cómputo y a sus recursos tecnológicos, así como por la valiosa participación de 31 docentes universitarios, quienes apoyaron la validación de la plataforma Pilar, brindaron retroalimentación y aportaron para agregar y mejorar sus funcionalidades.

Declaración de Conflictos de interés

La autora declara que no existen conflictos de interés relacionados con la realización de este estudio ni con la interpretación de sus resultados. Asimismo, manifiestan que no mantienen relaciones personales, académicas ni financieras que puedan influir en el desarrollo o en los hallazgos de la investigación.

Declaración de Financiamiento

Los autores declaran que la presente investigación no recibió financiamiento de instituciones públicas, privadas ni comerciales y que se desarrolló con recursos propios, lo cual garantiza la independencia en el proceso de investigación.

Declaración de Ética

El presente estudio se desarrolló conforme a principios éticos de voluntariedad, confidencialidad, responsabilidad académica e integridad científica. La participación de los docentes universitarios en la validación de la plataforma Pilar fue voluntaria y se orientó exclusivamente a fines académicos e investigativos. No se recolectaron datos personales sensibles ni información identificable del estudiantado; asimismo, la información obtenida se trató de manera confidencial y se utilizó únicamente para evaluar la funcionalidad, la utilidad y la facilidad de uso de la herramienta. El diseño de la plataforma priorizó el resguardo de la información académica mediante el almacenamiento local, sin transferir datos a servidores externos ni a servicios en la nube.

Referencias

Amarasinghe, I., Michos, K., Crespi, F., & Hernández-Leo, D. (2024). Learning analytics support to teachers' design and orchestrating

- tasks. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(6), 2416–2431. <https://doi.org/10.1111/jcal.12711>
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., van Ginkel, S., Macfadyen, L. P., & Biemans, H. J. A. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. *Educational Research Review*, 37, Artículo 100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>
- Barradas-Arenas, U. D., Cocón-Juárez, J. F., Pérez-Cruz, D., & Vázquez-Aragón, M. R. (2023). El impacto de los simuladores en el aprendizaje de los sistemas digitales. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 16(1), 67-76. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.350>
- Basogain-Urrutia, J. X. (2021). Evaluación en línea: Herramientas, limitaciones y alternativas en un contexto de pandemia. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 10(2), 30-41. <https://doi.org/10.37843/rted.v10i2.243>
- Cohenour, C., & Hilterbran, A. (2016). *Automated grading of Excel® workbooks using Matlab®*. En ASEE's 123rd Annual Conference & Exposition. New Orleans, LA.
- Dada, I. D., Akinwale, A. T., & Tunde-Adeleke, T.-J. (2025). A Structured Dataset for Automated Grading: From Raw Data to Processed Dataset. *Data*, 10(6), 87. <https://doi.org/10.3390/data10060087>
- Doak, H. (2023). *Front-end for a semi-automated grading tool*. Wellington Faculty of Engineering Symposium. <https://ojs.victoria.ac.nz/wfes/article/view/8396>
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304-317. <https://doi.org/10.1504/ijtel.2012.051816>
- Gomathy, C. K., Neethi, A. T., & Krishna, S. S. (2025). Automating student performance analysis using machine learning. *Singaporean Journal of Scientific Research*, 17(1), 62-70. <https://doi.org/10.54216/JISIoT.170231>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28, 75-105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Langove, S. A., & Khan, A. (2024). Automated grading and feedback systems: Reducing teacher workload and improving student performance. *Journal of Advanced Data Science*, 13(4). <https://doi.org/10.62345/jads.2024.13.4.16>
- Liow, H. J. K., Yau, P. C. Y., Tang, L. M., Seow, C. K., & Cao, Q. (2024). *Peer-assessed (evaluated) automated grading system: A comprehensive exploration with emphasis on batch processing data visualization and rigorous peer evaluation*. En Proceedings of the 2024 International Conference on Artificial Intelligence and Teacher. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3702386.3702404>
- Parojenog, R. C. (2023). Modified automated grading tool for senior high school advisers. *International Journal of Scientific Engineering and Science*, 7(11), 49-52. <https://go.docentes20.com/bezc>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Rivas-Huaman, R. G., Zarate-Custodio, D. M., Calderón-Gutiérrez, J. P., & Chávez-Farro, R. R. (2025). Análisis de la docencia universitaria a nivel mundial. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 18(2), 165-175. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i2.682>
- Ruth, B., & Hott, J. R. (2025). Auto-grading in Computing Education: Perceptions and Use. In *Proceedings of the 56th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (SIGCSE TS 2025)* (pp. 276–282). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3641554.3701900>
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?*. Polity Press.
- Suniaga, A. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Docentes* 2.0, 7(1), 65–80. <https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.27>
- Tejaswi, D., Sravanthi, B. L., Devi, S. N., Sri, M. N. S., & Jahnavi, M. (2025). AI-based automated grading system and personalized feedback in higher education. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 12(4). <https://doi.org/10.17148/IARJSET.2025.12460>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Weegar, R., & Idestam-Almquist, P. (2023). Reducing workload in short answer grading using machine learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34, 247–273. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00322-1>
- Wieringa, R. J. (2014). *Design science methodology for information systems and software engineering*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-43839-8>
- Wong, B. T. M., Li, K. C., & Liu, M. (2025). The role of learning analytics in evaluating course effectiveness. *Sustainability*, 17(2), 559. <https://doi.org/10.3390/su17020559>