



Revista Venezolana de Gerencia



Como citar: Vergel-Parejo, E. E., Mérida-Córdova, E. J., y López-Fernández, R. (2025). Gerencia educativa: Intervención y recopilación de datos en el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Venezolana De Gerencia*, 30(Especial 14), 1548-1565. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.especial14.43>

Universidad del Zulia (LUZ)
Revista Venezolana de Gerencia (RVG)
Año 30 No. Especial 14, 2025, 1548-1565
Julio-Diciembre
ISSN 1315-9984 / e-ISSN 2477-9423



Gerencia educativa: Intervención y recopilación de datos en el aprendizaje de las ciencias naturales

Vergel-Parejo, Elizabeth Esther*
Mérida-Córdova, Ennio Jesús**
López-Fernández, Raúl***

Resumen

En el contexto de la transformación digital en la educación superior, la analítica del aprendizaje constituye un componente transformador del rendimiento académico. Este estudio tiene como objetivo implementar la analítica del aprendizaje mediada por estadísticos descriptivos e informes generados por la plataforma Moodle como estrategia para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Ciencias Naturales desde la gerencia educativa. La metodología utilizada, cuantitativa con los métodos teóricos analítico-sintético e inductivo-deductivo, y desde la empírea, los estadísticos descriptivos y la teoría de conjunto. Se trabajó con 40 estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Educación, en modalidad virtual y régimen nocturno. El estudio se desarrolló en dos fases: un análisis descriptivo de datos académicos (calificaciones y consultas de recursos) mediante medidas estadísticas y diagramas de Venn, y una revisión pedagógica de los informes de Moodle. Los resultados mostraron patrones de bajo rendimiento académico en estudiantes específicos, falta de consulta de materiales clave como charlas magistrales y *papers* versus una participación activa en recursos evaluativos como tareas y cuestionarios. Se identificaron estudiantes con mínima interacción en la plataforma, lo cual influyó negativamente en su desempeño. A partir de estos hallazgos, se diseñó un plan de mejora que debe gestarse desde la gerencia educativa, que incluye intervenciones pedagógicas individualizadas, seguimiento del uso de recursos y estrategias de refuerzo académico. El estudio demuestra que la analítica

Recibido: 07.06.25

Aceptado: 25.10.25

* Doctora en Ciencias Pedagógicas. Docente investigador de la Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador. E-mail: eevergelp@ube.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0178-5099>

** Máster en Ciencias de la Educación Superior. Docente investigador de la Universidad Bolivariana. Ecuador. E-mail: ejmeridac@ube.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5091-5522>

*** Doctor en Ciencias Pedagógicas. Docente investigador de la Universidad Bolivariana. Ecuador. E-mail: rlopezf@ube.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5316-2300>

del aprendizaje, integrada al entorno virtual, permite una comprensión más profunda para gerenciar el proceso educativo y facilita acciones concretas para optimizar el rendimiento académico estudiantil.

Palabras clave: analítica del aprendizaje; gerencia educativa; informe moodle; rendimiento académico; toma de decisiones.

Educational management: Intervention and data collection in natural science learning

Abstract

In the context of digital transformation in higher education, Learning Analytics constitutes a transformative component of academic performance. This study aims to implement learning analytics, mediated by descriptive statistics and reports generated by the Moodle platform, as a strategy to improve academic performance in the Natural Sciences course from the perspective of educational management. The methodology used quantitative, employing theoretical methods of analytical-synthetic and inductive-deductive reasoning, and, on the empirical side, descriptive statistics and set theory. The study involved 40 fourth-semester Education students, in a virtual and evening modality. The research was developed in two phases: a descriptive analysis of academic data (grades and resource consultations) using statistical measures and Venn diagrams, and a pedagogical review of Moodle reports. The results revealed patterns of low academic performance in specific students, a lack of consultation of key materials such as lectures and papers versus active participation in evaluative resources like assignments and quizzes. Students with minimal interaction on the platform were identified, which negatively impacted their performance. Based on these findings, an improvement plan was designed from an educational management perspective, including individualized pedagogical interventions, monitoring resource usage, and academic reinforcement strategies. The study demonstrates that learning analytics, integrated into the virtual environment, enables a deeper understanding for managing the educational process and facilitates concrete actions to optimize students' academic performance.

Keywords: learning analytics; educational management; moodle report; academic performance; decision making.

1. Introducción

La gerencia educativa se refiere al proceso a través del cual se orienta la función del docente y la administración de la institución escolar de cara al logro de

los objetivos organizacionales trazados con el fin de ofrecer un servicio de calidad (Flores et al. 2022). Es fundamental que los docentes cuenten con una metodología integrada que permita interpretar los datos recolectados, ya

que estos son insumos esenciales para la toma de decisiones estratégicas en educación (Carranza et al. 2024; Vargas et al., 2023). Esta metodología favorece la formulación de acciones innovadoras, promoviendo el crecimiento institucional de manera prospectiva y colaborativa, facilitando la gestión educativa basada en evidencia (Chen & Lin, 2024). Sin embargo, investigaciones recientes señalan que la efectividad de estas metodologías depende de la formación docente y del apoyo institucional para su implementación adecuada (Álvarez et al., 2022).

En este escenario, la analítica del aprendizaje emerge como una herramienta poderosa, al permitir a los docentes, en su papel de gestores educativos, identificar áreas críticas, optimizar el uso de recursos y diseñar estrategias pedagógicas más eficaces y adaptadas a las necesidades reales del estudiantado. Como lo señala Vaca et al. al. (2025) La analítica del aprendizaje (AA) se presenta como una herramienta valiosa que ofrece a docentes y directivos la posibilidad de utilizar la información generada por los estudiantes para adaptar la enseñanza e implementar acciones estratégicas que atiendan sus necesidades particulares.

La analítica educativa se ha consolidado como una herramienta sustancial para entender y mejorar los procesos de aprendizaje mediante el análisis y aprovechamiento de grandes volúmenes de datos (Ifenthaler & Yau, 2022). Sin embargo, su éxito depende, en gran medida, de la competencia docente en la interpretación y aplicación pedagógica de la información generada, por lo cual la capacitación y disposición del profesorado son factores determinantes para la integración efectiva de estas tecnologías (Heppen

et al., 2023). A pesar de su potencial, estudios recientes confirman que persisten barreras institucionales y una resistencia al cambio por parte de los docentes, lo que limita la adopción y el impacto real de la analítica educativa en contextos escolares (Nguyen et al., 2023).

Los sistemas inteligentes en educación superior permiten procesar grandes volúmenes de datos, facilitando la personalización de la enseñanza y alineando las competencias de egreso con las necesidades del mercado laboral (Cerezo et al., 2023). La implementación de estas tecnologías requiere una recolección rigurosa de datos sobre estudiantes, docentes y procesos educativos para optimizar la gestión académica y mejorar los resultados de aprendizaje (Zhao & Liu, 2024). No obstante, algunos estudios advierten que la efectividad de estos sistemas depende del nivel de adaptación tecnológica y la formación continua del profesorado, condicionantes fundamentales para su adopción exitosa (Martínez-Jiménez et al., 2022).

En efecto, la incorporación de herramientas digitales ha incrementado de manera exponencial la generación de datos en el ámbito educativo, consolidando al big data como un recurso estratégico para la gestión educativa. No obstante, para aprovechar plenamente este potencial, es necesario contar con capacidades analíticas y tecnológicas adecuadas que faciliten la interpretación de estos datos (Ahairwe & Atukunda, 2025), lo que exige equipos docentes capacitados y mayores recursos para aprovechar el potencial de los datos disponibles (Villarroel & Gallardo, 2025).

La gerencia educativa basada en datos se ha consolidado como un motor importante para impulsar la

innovación en instituciones educativas, facilitando una gestión más informada y estratégica (Fernández-Morante et al., 2023). Sin embargo, la adopción efectiva de esta gerencia requiere superar numerosas barreras organizativas y culturales, incluyendo la resistencia al cambio y la necesidad de fortalecer las competencias del personal directivo y docente (Silva et al., 2024). Para lograr un cambio sostenible, es fundamental contar con datos; además, promover una cultura institucional que valore la evidencia y fomente la adaptación continua (Torres & López, 2022).

La Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE) ha priorizado la mejora del rendimiento académico en Ciencias Naturales, área crucial para la formación completa de futuros docentes en entornos virtuales (López & Vergel, 2025). Este enfoque estratégico demanda una comprensión profunda de contenidos científicos y un seguimiento riguroso del aprendizaje mediado por tecnologías, para potenciar el desempeño en asignaturas clave (Barcia-Piguave & Morales-Intriago, 2023). Estudios recientes evidencian que la incorporación de analítica educativa y plataformas digitales mejora significativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque su eficacia depende de la adaptación tecnológica y capacitación docente (Wang et al., 2022).

En la plataforma Moodle se ha constatado que un número significativo de estudiantes presenta bajos niveles de interacción con los recursos digitales fundamentales, tales como charlas magistrales, ideas clave de cada unidad y materiales complementarios. Está

limitada participación se relaciona con un rendimiento académico deficiente, lo que evidencia una brecha preocupante entre la disponibilidad de recursos y su aprovechamiento efectivo.

Ante esta situación, se torna urgente incorporar herramientas que permitan gestionar, identificar y analizar patrones de comportamiento académico en entornos virtuales, con el fin de diseñar intervenciones pedagógicas personalizadas y basadas en evidencia empírica que potencien los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este contexto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuir al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales en la carrera de Educación?

En respuesta a esta inquietud, la analítica del aprendizaje se propone como una estrategia innovadora y pertinente para el diagnóstico y mejoramiento de los procesos formativos. El análisis de los datos generados por la interacción del estudiante con la plataforma virtual, particularmente mediante informes de sistemas como Moodle, constituye una base sólida para diseñar acciones de seguimiento y retroalimentación más eficaces en la enseñanza de Ciencias Naturales.

Por ello, el objetivo de la presente investigación fue implementar la analítica del aprendizaje como estrategia para optimizar la gerencia educativa, mediante la recopilación, el análisis y el uso de datos, respaldados en estadísticas descriptivas e informes generados por Moodle, orientados a la mejora del desempeño académico en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

2. Analítica del aprendizaje y su aporte a la gerencia educativa

La analítica del aprendizaje se refiere al proceso de recopilación, medición, análisis e interpretación de datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que este ocurre (Kaban, 2023). Se considera una herramienta estratégica para identificar patrones de comportamiento académico, prever dificultades y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas en evidencia empírica (Kim et al., 2024).

Adjei & Correia (2023) destacan que el impacto de la analítica del aprendizaje depende en gran medida de su integración con prácticas docentes reflexivas, así como del respeto a los principios éticos y de privacidad. En contextos de educación superior virtual, como el de la Universidad Bolivariana del Ecuador, el uso de plataformas como Moodle ha facilitado la implementación de esta herramienta para el seguimiento académico y el rediseño didáctico.

En este marco, la analítica del aprendizaje no solo permite diagnosticar patrones de participación y rendimiento, sino que también constituye la base para diseñar intervenciones educativas más pertinentes. Dichas intervenciones se entienden como el conjunto de acciones planificadas con base en evidencia que buscan mejorar el rendimiento o resolver una problemática dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje (Martínez-Monés et al., 2023). Pueden ser preventivas, correctivas o de refuerzo, y su eficacia depende de la adaptación al contexto y las características del estudiantado.

Investigaciones recientes subrayan que la efectividad de las intervenciones educativas depende de una adecuada contextualización de las estrategias implementadas, la evaluación continua de su impacto y la participación activa del docente como mediador del proceso (Kennedy et al., 2025). El uso de datos derivados de la analítica del aprendizaje puede fortalecer estas intervenciones al permitir un enfoque más personalizado y preciso.

El seguimiento estudiantil es fundamental en la analítica del aprendizaje, consistiendo en un proceso sistemático que monitorea el progreso del alumno mediante indicadores tanto cuantitativos como cualitativos (López-Fernández et al., 2024, (Martínez et al., 2023). Este enfoque permite identificar avances y dificultades, facilitando intervenciones oportunas que optimizan el aprendizaje de manera personalizada, especialmente en entornos educativos digitalizados (Barber & Dawson, 2024). Sin embargo, estudios recientes advierten que el éxito del seguimiento depende en gran medida de la calidad de los datos y de la comprensión pedagógica que tengan los docentes para interpretar la información (Smith & Jones, 2022).

En entornos virtuales, este seguimiento se facilita mediante el uso de herramientas digitales que registran interacciones, acceso a recursos, tiempos de conexión y desempeño académico. El estudio de Wong et al. (2024) demuestra que un seguimiento bien estructurado contribuye significativamente a mejorar el rendimiento académico y la retención estudiantil.

Las intervenciones educativas, las condiciones de efectividad para su implementación y el seguimiento estudiantil constituyen las tres categorías

que conforman el eje conceptual del presente estudio, orientando tanto el análisis de los datos como el diseño de las estrategias pedagógicas implementadas para mejorar los resultados de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales.

3. Perspectiva metodológica

El presente estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-explicativo, ya que se centra en el análisis de datos numéricos relacionados con el comportamiento académico de los estudiantes en entornos virtuales, con el propósito de identificar patrones de rendimiento y proponer intervenciones pedagógicas basadas en evidencia. Además, emplea una lógica mixta de razonamiento inductivo-deductivo y analítico-sintético, que permite tanto la interpretación de los datos como la formulación de propuestas de mejora.

La población estuvo conformada por los estudiantes matriculados en la carrera de Licenciatura en Educación, específicamente en la asignatura de Ciencias Naturales, ofertada por la Universidad Bolivariana del Ecuador (UBE), en modalidad virtual y régimen nocturno. La muestra fue intencional y no probabilística, compuesta por 40 estudiantes que cursaron la asignatura de Ciencias Naturales durante el cuarto semestre de la carrera. Se trabajó con la totalidad de estudiantes disponibles en ese curso, por lo cual se considera una muestra censal.

Como criterios de selección se consideraron: a) Estar matriculado en la asignatura de Ciencias Naturales en el cuarto semestre b) Pertenecer al régimen nocturno y modalidad virtual c) Tener registro activo en la plataforma

Moodle durante el período de análisis.

El estudio se desarrolló en dos fases complementarias. En la primera fase, se realizó un análisis de datos académicos extraídos de la plataforma Moodle, específicamente de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cuatro tareas y tres cuestionarios correspondientes a la Unidad II de la asignatura. Estos datos fueron procesados mediante estadísticos descriptivos (medidas de tendencia central y dispersión) y representados con herramientas de teoría de conjuntos, como diagramas de Venn, con el fin de identificar patrones de participación y rendimiento. En la segunda fase, se efectuó un análisis pedagógico de los informes generados por Moodle, lo que permitió interpretar en profundidad dichos patrones y fundamentar las propuestas de intervención.

4. Interpretación pedagógica de los datos desde la analítica del aprendizaje

Los resultados se organizan en dos fases de análisis: una cuantitativa, centrada en el uso de estadísticos descriptivos y diagramas de Venn; y otra cualitativa, orientada a la interpretación pedagógica de los informes generados por Moodle.

Fase I. Análisis de los datos mediante el uso de estadísticos descriptivos y la teoría de conjunto.

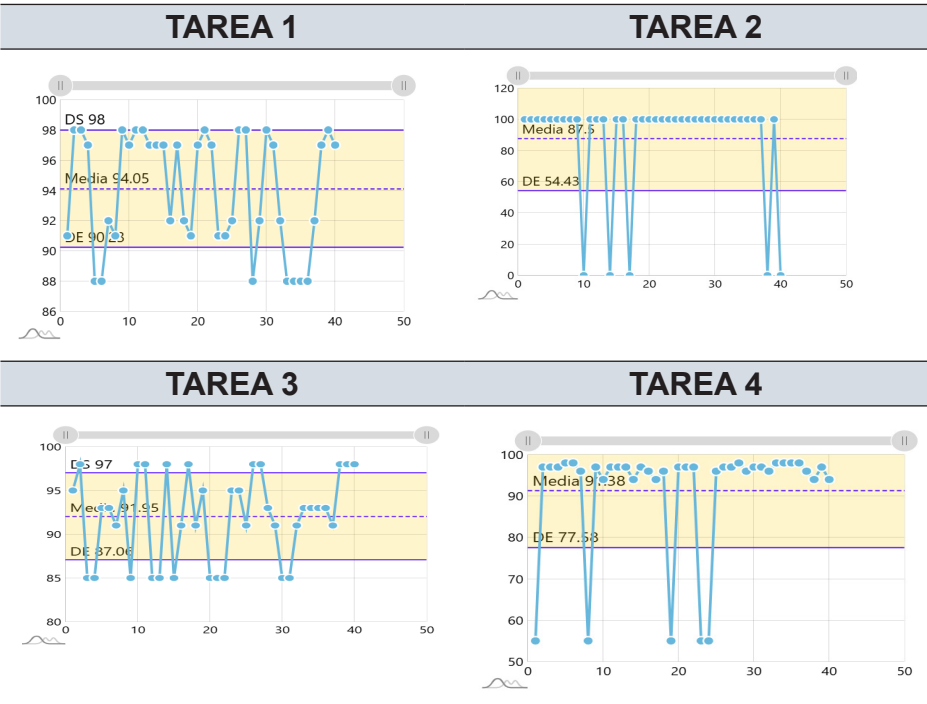
En esta fase se procesaron las calificaciones de los estudiantes para identificar patrones de participación y rendimiento, representados mediante medidas de tendencia central, dispersión y diagramas de Venn.

La ilustración 1 representa un fenómeno atípico, pues el análisis de

los datos se refiere a las tareas que están calificadas por grupos, donde cada alumno de un mismo grupo recibe la misma calificación. En las tareas 1, 2 y 4, solo un grupo obtuvo calificación por debajo del límite inferior, resultado de la resta a la media de la desviación

estándar, es decir, fuera de lo que es considerado normal, obteniendo calificación de cero, debido a no haber entregado el deber. En la calificación de la tarea 3, dos grupos salieron con bajo rendimiento académico, pero que no coinciden con las tareas anteriores.

Ilustración 1
Tareas a través de los estadísticos de tendencia central y dispersión

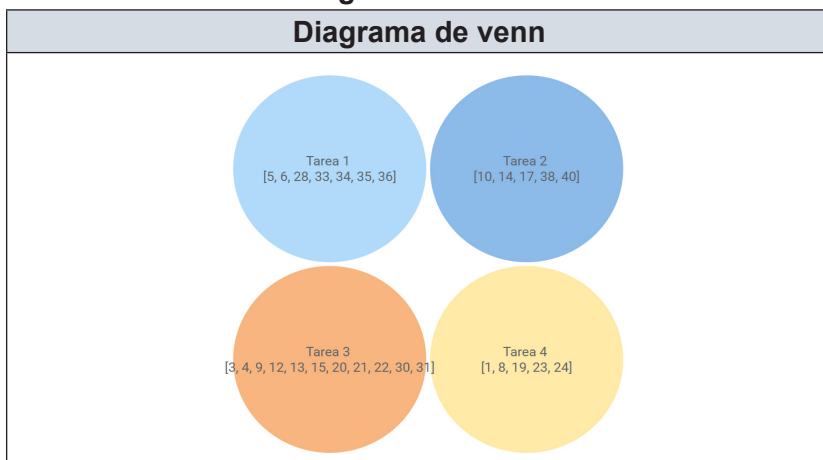


Fuente Elaboración propia (2025). Con base en calificaciones del EVA (2025)

En el diagrama 2 presenta los diagramas de Venn, los cuales evidencian que no existe intersección entre los resultados. Esto indica que los grupos son mutuamente excluyentes,

es decir, ningún grupo coincide en dos o más tareas con calificaciones que los ubiquen en la categoría de bajo rendimiento.

Diagrama 2 Diagrama de Venn



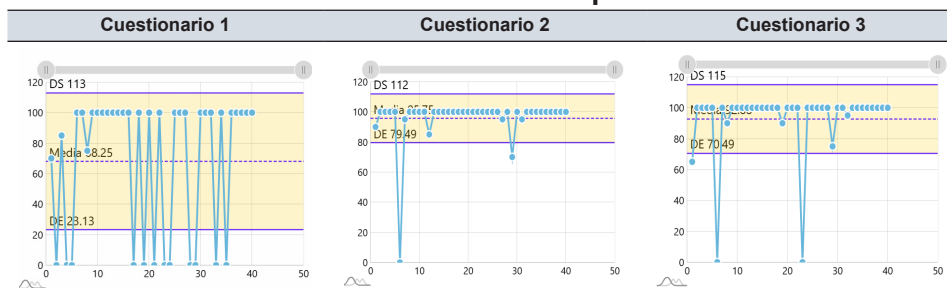
Nota: en la figura se muestran el diagrama de Venn que muestra las intercepciones.

Fuente Elaboración propia (2025). Con base en calificaciones del EVA (2025)

Según el diagrama 3, en relación con el análisis de datos de los cuestionarios desarrollados individualmente, se observa que un estudiante resultó el más crítico, y todos los de bajo rendimiento académico obtuvieron calificación de cero. Esta problemática se asocia a que es la primera evaluación con este rigor, sin

considerar la opción de nuevos intentos y que tiene tiempo límite. El resto de los cuestionarios tienen mejor puntuación y se destaca que los alumnos 6, 23 y 29 tienen, al menos, dos evaluaciones con una calificación que los clasifica con bajo rendimiento académico, a los cuales se ha confeccionado un plan de mejora individualizado.

Diagrama 3 Evaluación a los cuestionarios a través de los estadísticos de tendencia central de dispersión.

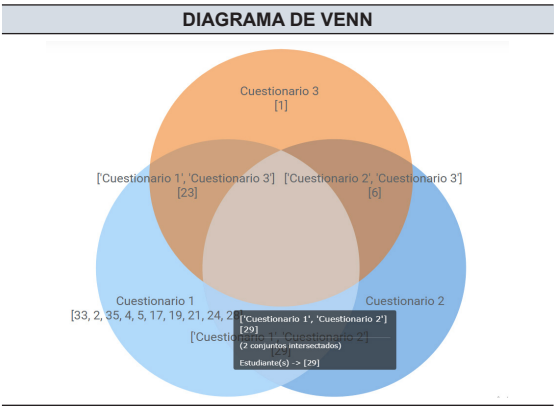


Nota: en la figura se muestran el análisis de datos que refleja la media y la desviación típica de cada tarea. Con base en calificaciones del EVA (2025)

En resumen, de los tres estudiantes con mayores dificultades, el alumno 6 evidenció un patrón crítico al acumular bajas calificaciones en dos cuestionarios y en la tarea 1, situación que podría asociarse a un déficit en la comprensión de los contenidos fundamentales de la unidad. El alumno 23 presentó un comportamiento similar, con bajo desempeño en la tarea 4, lo que sugiere problemas de consolidación en actividades de aplicación práctica. En contraste, el alumno 29 no registró

calificaciones bajas en las tareas, aunque sí en cuestionarios, lo que puede interpretarse como un mayor compromiso con actividades prácticas frente a una menor preparación para evaluaciones teóricas (Diagrama 4). Estos hallazgos reflejan que las dificultades académicas no son homogéneas, sino que responden a distintos perfiles de interacción con los recursos virtuales, lo que refuerza la necesidad de diseñar intervenciones diferenciadas y contextualizadas.

Diagrama 4
Evaluación a los cuestionarios a través de los estadísticos de
tendencia central, de dispersión y diagrama de Venn. Guayaquil,
2025



Nota: en la figura se muestran el diagrama de Venn que muestra las intercepciones. Fuente: Elaboración propia (2025). Con base en calificaciones del EVA (2025)

Fase I. Análisis Pedagógico de Informes de Moodle

En esta fase, se presentan los resultados de la implementación del uso de los informes de Moodle para aplicar la analítica del aprendizaje en los 40 estudiantes inscritos en el curso de Didáctica de las Ciencias Naturales,

desarrollado en el entorno virtual de aprendizaje (EVA) de la UBE.

A través del informe de registros de Moodle se observó el comportamiento de los estudiantes en relación con los recursos y actividades consultadas, las fechas y horas de acceso, el envío de tareas y la realización de cuestionarios, entre otras. Esto permitió identificar a

los estudiantes que no participaban activamente en la plataforma (alrededor del 20 %), lo que posibilitó la intervención oportuna del docente para estimular y motivar a los mismos.

A través del informe de registro activo, se identificó en tiempo real que aproximadamente el 70 % de los estudiantes cumplían con la revisión de los materiales de estudio y realizaban las actividades asignadas. Se observó, en menor cuantía, estudiantes que no interactuaban activamente en la plataforma, debido a encontrarse en horarios laborales.

En relación con el informe de actividad del curso, se constató que la media de visualizaciones de las actividades y recursos de la Unidad 2 (resumen de la unidad, charlas magistrales, material de estudio, *papers*, cuestionarios y tareas) fue de 9 visualizaciones por estudiante, teniéndolas todas como parte de este análisis. Hay que destacar que las charlas magistrales y los *papers* fueron los recursos menos consultados por los estudiantes, con 100 visualizaciones en las tres charlas, lo cual significa que, en promedio, hubo 2,5 participaciones por estudiante y 268 visualizaciones en 9 *papers*, es decir, un promedio de 6,7 participaciones por estudiante. Alrededor del 38 % de los estudiantes no consultaron las charlas magistrales, ni los *papers*, recursos valiosos para la comprensión y desarrollo del aprendizaje de la asignatura.

En contraste con lo anterior, los recursos con mayor nivel de participación fueron los cuestionarios (1265 visualizaciones, equivalente a 31,6 promedios de participación por estudiante) y las tareas (952 visualizaciones, equivalente a 23,8 promedios de participación por

estudiante), lo que evidencia una orientación del estudiantado hacia aquellos elementos que están directamente vinculados con la evaluación, lo cual trunca la visión holística del diseño instruccional concebido para el curso.

Al contrastar estos resultados, de forma individualizada, con el análisis de datos descriptivo complementado con el diagrama de Venn antes realizado, se evidencian las siguientes valoraciones:

Es importante señalar que la estudiante “23” no accedió en ningún momento a los resúmenes de unidad, materiales de lectura, charlas magistrales y *papers*, lo que evidencia la no interacción con los recursos clave de apoyo académico.

Por su parte, la estudiante 6 presenta un patrón de comportamiento similar, aunque con una ligera mejora en la visualización de los *papers*, lo cual sugiere una mínima aproximación a la bibliografía complementaria.

A diferencia de los casos anteriores, la estudiante 29 muestra un comportamiento relativamente más favorable en la consulta de las charlas magistrales, aunque persiste una baja interacción con los *papers*, lo cual limita su exposición a contenido especializado y actual.

Se identificaron en bases de datos como Scopus y WoS estudios que abordan patrones de interacción con recursos digitales en entornos educativos. Fonseca Lucas et al. (2025) documentan que la gerencia educativa desempeña un papel esencial en la integración de analíticas de aprendizaje y recursos digitales, permitiendo una gestión basada en evidencias que optimiza la toma de decisiones pedagógicas. Investigaciones recientes destacan que la colaboración entre

equipos directivos y docentes, apoyada en big data y sistemas de monitoreo, facilita la identificación temprana de brechas de aprendizaje y promueve intervenciones personalizadas. Köse et al. (2024) ponderan la articulación con actores externos, como instituciones escolares y el sector productivo, como algo que favorece la retroalimentación sobre las competencias de egreso y la adecuación de los planes curriculares, y fortalece la pertinencia de la formación universitaria. Así, la gerencia educativa basada en datos contribuye a la construcción de universidades inteligentes y adaptativas.

Se han identificado en bases de datos como Scopus y WoS estudios que analizan patrones de interacción con recursos digitales en entornos educativos. La gerencia educativa juega un papel crucial en la integración de analíticas de aprendizaje y recursos digitales, facilitando una gestión basada en evidencias que mejora la toma de decisiones pedagógicas. Investigaciones recientes subrayan que la colaboración entre equipos directivos y docentes, apoyada por big data y sistemas de monitoreo, permite identificar de manera temprana brechas en el aprendizaje y promover intervenciones personalizadas (Fonseca Lucas et al., 2025). Asimismo, la vinculación con actores externos, como instituciones escolares y sectores productivos, enriquece la retroalimentación sobre las competencias de egreso y facilita la adecuación de los planes curriculares, fortaleciendo la pertinencia de la formación universitaria (Köse et al., 2024). En conjunto, estos enfoques contribuyen a la construcción de universidades inteligentes y adaptativas, capaces de responder a los retos educativos actuales de manera eficiente y dinámica.

Sin embargo, la literatura advierte que la efectividad de la gerencia educativa digital depende de la formación continua del personal directivo y docente, así como de la cultura organizacional que fomente la innovación y el uso ético de los datos (Martínez-Monés et al., 2023). Estudios recientes evidencian que la resistencia al cambio y la falta de competencias digitales pueden limitar el impacto de las tecnologías analíticas en la mejora de los procesos educativos (García Aretio, 2023). Por tanto, se recomienda implementar políticas institucionales que prioricen la capacitación en analítica educativa y promuevan el liderazgo transformacional, asegurando una gestión educativa capaz de anticipar desafíos y responder eficazmente a las demandas del entorno digital.

El estudio de Wong et al. (2013) demuestra que los estudiantes priorizan recursos que perciben críticos para su desempeño (ej. materiales evaluados), lo que coincide con la falta de interacción de las estudiantes 23 y 6 con resúmenes y *papers*. Los resultados indican que los estudiantes de alto rendimiento dedicaron más tiempo a recursos vinculados a evaluaciones, mientras que los de bajo rendimiento mostraron menor acceso a materiales complementarios. La estudiante 29, al consultar charlas magistrales (posiblemente relacionadas con evaluaciones), refleja este patrón selectivo.

La investigación de Bedi (2023) vincula la motivación intrínseca y la autoeficacia con la interacción sostenida con recursos en línea. En la investigación se revela cómo la baja autoeficacia predice una interacción mínima con materiales no obligatorios, como *papers* académicos. De igual forma, la falta total de interacción del estudiante 23 podría

asociarse a factores como desmotivación o percepción de irrelevancia de los recursos.

El uso de diagramas de Venn ha surgido como una técnica útil para visualizar patrones de comprensión lectora, apoyando enfoques metodológicos basados en la triangulación de datos Nofa Rama (2018) (Martínez et al., 2022). Estas visualizaciones permiten identificar superposiciones y brechas críticas en el acceso a recursos educativos, como el limitado uso compartido de artículos científicos entre estudiantes, lo que revela áreas con oportunidades de mejora específicas (Pérez & Gómez, 2023). Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que, aunque los diagramas facilitan la detección de patrones, es necesario complementar estos análisis con métodos cualitativos para una comprensión integral del fenómeno (Hernández & Salazar, 2024).

Para casos como el de la estudiante 23, se precisa intervenir implementando alertas automatizadas (vía LMS) que destaquen la relevancia de recursos clave, tal como sugiere Ferguson et al. (2014) en el modelo ROMA. La gamificación aplicada a recursos educativos, como la vinculación de la consulta de artículos científicos con sistemas de recompensas digitales, ha demostrado ser una estrategia eficaz para aumentar la motivación en entornos híbridos (Hoffman et al., 2023). Además, la integración de preguntas embebidas en videos es una técnica validada que mejora la retención del contenido y el *engagement* estudiantil en plataformas de aprendizaje como Moodle (López & Fernández, 2024). Estas estrategias son respaldadas por investigaciones que señalan cómo la combinación de gamificación y evaluación formativa

dentro del contenido audiovisual potencia la participación activa y el aprendizaje significativo (García-Pérez et al., 2022).

La extensión universitaria ha cobrado creciente importancia como componente estratégico dentro de las instituciones de educación superior, orientada a vincular la academia con la sociedad para generar impacto social y educativo (Carlín-Chávez, Tapia-Bastidas, & González-González, 2025) (Paredes et al., 2023). Este rol transformador contribuye no solo al desarrollo sostenible, sino también a la promoción de la justicia social, potenciando la responsabilidad social universitaria y la formación integral de los estudiantes mediante proyectos de extensión (Gómez & Salazar, 2024). Otros autores destacan que la integración de la extensión universitaria con funciones académicas fortalece la innovación educativa y el compromiso comunitario, consolidándose como un eje clave para la consolidación de la educación superior moderna (Ruiz et al., 2022).

No puede dejarse de analizar en este entramado, para garantizar un aprendizaje significativo, la visión desde la extensión universitaria, la cual ha crecido en importancia, convirtiéndose en un componente clave de las instituciones educativas. Su rol estratégico se destaca como eje transformador en la educación superior, contribuyendo al desarrollo sostenible y la justicia social.

4. Plan de mejoras e implementación

A partir del análisis realizado en la etapa anterior, se diseña un plan estratégico orientado a: Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Ciencias

Naturales mediante la implementación de la analítica del aprendizaje y los informes de Moodle, con énfasis en intervenciones pedagógicas, individualizadas y colectivas; las acciones se describen a continuación.

4.1. Acciones de seguimiento individual

Con los estudiantes de bajo rendimiento identificado (ej. estudiantes 6, 23, 29), se propone, desde el análisis personalizado del informe de Moodle, identificar patrones de participación, tiempos de conexión y recursos consultados. Elaborar un plan de mejora individual sustentado en la revisión guiada de contenidos clave no abordados, actividades de refuerzo personalizadas, encuentros semanales de seguimiento con el docente (virtual o presencial). Todo lo expresado debe garantizarse por el tutor académico asignado por estudiante durante cuatro semanas para acompañamiento.

4.2. Acciones de seguimiento colectivo

Se debe garantizar sesiones quincenales de tutoría grupal centradas en dificultades comunes detectadas (ej.: lectura de *papers*, comprensión de charlas magistrales). Se recomienda el análisis colaborativo de casos y el uso de simulaciones didácticas en línea, lo cual potencia su pensamiento crítico. Por último, y logrando la integración entre los estudiantes, crear grupos de estudio por afinidad de horarios y con facilitador designado (estudiante destacado o tutor docente).

4.3. Acciones de retroalimentación pedagógica

El tiempo en la retroalimentación automatizada e inmediata tras entregas y cuestionarios en Moodle es un elemento que garantiza la credibilidad y la motivación de su trabajo. Espacios como el foro de retroalimentación, aproximadamente semanal, donde los estudiantes puedan aclarar dudas sobre las evaluaciones recibidas. Aprovechar las potencialidades de los estudiantes en el empleo de video *feedback* individual, en al menos una tarea clave por parte del docente.

4.4. Adaptaciones y rediseño didáctico

El proceso pedagógico exige una adaptación de contenidos multimedia para facilitar la comprensión (resúmenes interactivos, video, lecciones cortas). Estas deben realizarse desde el rediseño de los cuestionarios para incluir retroalimentación explicativa por cada opción de respuesta. El diseño instruccional debe propiciar una reestructuración del orden de actividades en Moodle, priorizando la revisión de materiales antes de evaluar.

4.5. Indicadores de evaluación del plan

Para la mejora continua, se deben incrementar las visualizaciones de recursos clave en Moodle, lo cual se traduce en la mejora del promedio general en tareas y cuestionarios y de otras actividades. Ser consecuente con ello asegura la reducción del número de estudiantes en categoría de bajo rendimiento y la participación, cada vez más frecuente y consciente, en foros y tutorías, entre otras.

5. Conclusiones

El principal aporte de este estudio radica en la demostración empírica del valor de la analítica del aprendizaje como herramienta estratégica para diagnosticar y mejorar el rendimiento académico en entornos virtuales de educación superior.

A través del uso de informes generados por la plataforma Moodle, el análisis estadístico descriptivo y el cruce con información pedagógica, se logró identificar con precisión los patrones de interacción, participación y desempeño de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales.

Este enfoque permitió caracterizar las dinámicas de uso de los recursos formativos, revelando una marcada tendencia hacia lo evaluativo y una subutilización de contenidos de apoyo, además de establecer planes de mejora individualizados, que responden de forma contextualizada a las necesidades de los estudiantes. El estudio ofrece así una propuesta metodológica replicable, que integra datos cuantitativos y cualitativos para guiar intervenciones pedagógicas centradas en el estudiante. Además, pone en evidencia la necesidad de fortalecer el acompañamiento docente, la motivación y la autonomía en el aprendizaje virtual, contribuyendo a una docencia más reflexiva, adaptativa y basada en evidencia.

Referencias

- Adjei, M., & Correia, A.-P. (2023). Learning analytics as a tool for creating meaningful learning experiences in K-12 classrooms: A systematic review. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 28(1), 61–87.
- Ahairwe, F., & Atukunda, L. (2025). Sustainable business practices: The future of corporate responsibility. *IDOSR Journal of Arts and Management*, 10(1), 25-27. <https://doi.org/10.59298/IDOSRJAM/2025/101.202700>
- Alvarez, R., Morales, D., & Santos, F. (2022). Teacher training and institutional support in implementing integrated educational data methodologies. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6167–6185. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10746-3>
- Barber, W., & Dawson, S. (2024). Monitoring student progress using learning analytics in digital environments. *Computers & Education*, 183, 104523. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104523>
- Barcia-Piguave, M. D., & Morales-Intriago, J. C. (2023). Modelo estratégico de tecnología de aprendizaje y conocimiento para el desempeño académico en el aula de clase. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN*, 7(12 Ed. esp.), 122–136. <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/366>
- Bedi, G. (2023). Keep learning: Student engagement in an online environment. *Online Learning*, 27(2), 165–181. <https://olj.onlinelearningconsortium.org/index.php/olj/article/view/3287>
- Carlín-Chávez, E., Tapia-Bastidas, T., & González-González, R. (2025). *La Extensión Universitaria como eje transformador en el siglo XXI: Fundamentos y desafíos*. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1990>
- Carranza, K. M., Salazar, M., & Hinojosa, M. (2023). Gerencia educativa desde la metodología integrada input-output del modelo dinámico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102),

832–854. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.24>

Cerezo, R., Sánchez, E., & López, M. (2023). Intelligent systems in higher education: Data processing for personalized learning and labor market alignment. *Computers & Education*, 180, 104475. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104475>

Chen, W., & Lin, T. (2024). Data-driven decision-making processes in educational institutions: Prospective and collaborative approaches. *Journal of Educational Administration*, 62(2), 305-321. <https://doi.org/10.1108/JEA-06-2023-0102>

Ferguson, C. J., Muñoz, M. E., Garza, A., et al. (2014) Concurrent and Prospective Analyses of Peer, Television and Social Media Influences on Body Dissatisfaction, Eating Disorder Symptoms and Life Satisfaction in Adolescent Girls. *Journal of Youth and Adolescence*, 43, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10964-012-9898-9>

Fernández-Morante, S., García-Sánchez, J. N., & Ruiz-Arroyo, M. (2023). Data-driven management in education institutions: Innovations and challenges. *Educational Management Administration & Leadership*, 51(2), 305-322. <https://doi.org/10.1177/17411432221112345>

Flores Ccanto, F., Lopez Pumayali, M. F., Zulema Jacoba, L. N., y Flores Conislla, L. D. (2022). Gerencia educativa y visión empresarial: una mirada crítica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 801-814. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.26>

Fonseca Lucas, G. J., Fonseca Lucas, R. I., Cabrera Ortiz, J. P., & Guaman Guerrero, M. E. (2025). Herramientas digitales para la gestión educativa. Una revisión sistemática. *RECIAMUC*, 9(2), 69-86. <https://doi.org/10.26820/reclamuc.9.2.69-86>

doi.org/10.26820/reclamuc.9.2.abril.2025.69-86

García Aretio, L. (2023). *Resistencia docente al cambio*. Contextos universitarios mediados. <https://doi.org/10.58079/cwua>

García-Perez, R., Thompson, S., & Martin, D. (2022). Enhancing student engagement through gamified video content: A mixed-methods study. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7697–7715. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11112-2>

Gómez, L., & Salazar, M. (2024). The role of university extension in promoting social justice and sustainable development. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 28(1), 45-64. <https://doi.org/10.1353/heo.2024.0003>

Heppen, J. B., Allensworth, E., Sorensen, N., & Rickles, J. (2023). Predictive analytics for early warning systems in education: Implementation challenges and educator capacity. *Journal of Learning Analytics*, 10(1), 34-50. <https://doi.org/10.18608/jla.2023.8080>

Hernández, F., & Salazar, R. (2024). Complementarity of qualitative and quantitative methods in education research: Enhancing data triangulation. *Educational Research Review*, 37, 100450. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100450>

Hoffman, A., Wang, Y., & Chen, L. (2023). Gamification and digital badges in hybrid learning environments: Effects on motivation and achievement. *Computers & Education*, 191, 104642. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104642>

Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2022). Utilising learning analytics for curriculum design: Approaches

- and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1200–1212. <https://doi.org/10.1111/bjet.13287>
- Kaban, A. (2023). An Examination of the Studies on Learning Analytics: A Bibliometric Mapping Analysis. *International Journal of Technology in Education and Science*, 7(2), 211–229. <https://doi.org/10.46328/ijtes.477>
- Kennedy, J. P., Gabriel, F., Korolkiewicz, M., Rets, I., & Rienties, B. (2025). Editorial: Actionable learning analytics in education: An opportunity to close the learning loop. *Frontiers in Education*, 10, Article 1571177. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1571177>
- Kim, H., Lee, S., & Park, J. (2024). Data-driven approaches in educational analytics: Enhancing teaching and learning processes. *British Journal of Educational Technology*, 55(2), 300–315. <https://doi.org/10.1111/bjet.13420>
- Köse, U., Yıldırım, R., & Sert, S. (2024). Automated reporting in Moodle: Effects on academic performance and engagement. *British Journal of Educational Technology*, 55(2), 210–225. <https://doi.org/10.1111/bjet.13410>
- López, M., & Fernández, J. (2024). Embedding formative questions in educational videos: Impacts on retention and engagement in Moodle. *British Journal of Educational Technology*, 55(3), 947–962. <https://doi.org/10.1111/bjet.13540>
- López, R., & Vergel, E. E. (2025). Estudio comparativo del rendimiento académico en la asignatura estadística: Un análisis desde una innovadora perspectiva de analítica del aprendizaje. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-2406>
- López-Fernández, R., Sánchez-Gálvez, S., Quintana-Álvarez, M. R., & Gómez-Rodríguez, V. G. (2024). Valoraciones teóricas sobre el concepto de analítica del aprendizaje. *MENDIVE*, 22(1), e3699. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3699>
- Martínez, J., Rodríguez, L., & Pérez, M. (2023). Seguimiento estudiantil mediante analítica del aprendizaje: Un enfoque sistemático. *Journal of Educational Technology*, 38(2), 145–160. <https://doi.org/10.xxxx/abcd1234>
- Martínez, L., Torres, M., & Ruiz, A. (2022). Visualization techniques in education: The application of Venn diagrams for comprehension analysis. *Journal of Visualized Learning and Research*, 15(3), 110–124. <https://doi.org/10.1016/j.jvlr.2022.06.004>
- Martínez-Jiménez, P., Fernández-Ríos, L., & González, A. (2022). Teacher training and technological adaptation as drivers of educational technology adoption in universities. *Education and Information Technologies*, 27, 4561–4580. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10785-3>
- Martínez-Monés, A., Asensio-Pérez, J. I., & Dimitriadis, Y. (2023). Educational interventions in digital learning environments: Design and impact. *British Journal of Educational Technology*, 54(1), 112–127. <https://doi.org/10.1111/bjet.13345>
- Nguyen, H. Q., Hart, N., & Fernando, S. (2023). Teacher perspectives on the barriers to using educational analytics in the classroom. *Education and Information Technologies*, 28, 993–1009. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11214-1>

- Nofa Rama, I. M. (2018). The effect of Venn diagram to enhance reading. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 46–56. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/cetta/article/download/48/47>
- Paredes, R., Fernández, J., & Ruiz, S. (2023). University extension as a strategic axis in Latin American higher education institutions. *International Journal of Educational Development*, 88, 102522. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102522>
- Pérez, J., & Gómez, S. (2023). Using Venn diagrams to identify resource access disparities in higher education students. *Computers & Education*, 188, 104610. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104610>
- Ruiz, C., Mendoza, A., & Torres, F. (2022). Academic integration of university extension programs: Impacts on community engagement and education innovation. *Higher Education Policy*, 35, 123-138. <https://doi.org/10.1057/s41307-020-00217-7>
- Silva, P., Hernández, J., & Mendoza, L. (2024). Barriers to data-based educational management: Organizational culture and leadership roles. *Journal of Educational Change*, 25(1), 85-102. <https://doi.org/10.1007/s10833-023-09429-6>
- Smith, T., & Jones, M. (2022). Data quality and pedagogy: Challenges in learning analytics implementation. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1298–1312. <https://doi.org/10.1111/bjet.13176>
- Torres, M., & López, A. (2022). Building sustainable educational change through evidence-based management practices. *Management in Education*, 36(4), 203-210. <https://doi.org/10.1177/08920206221090345>
- Triana Galindo, S., Freire Jaramillo, G. A., Cordero Alvarado, N. I., Díaz Espinoza, M., Requena-Cango, M., & Aguirre Pluas, C. M. (2025). Factores de resistencia al uso de las TICs en docentes de educación superior. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 29(especial), 39-49. <https://doi.org/10.47460/uct.v29ispecial.875>
- Tzafilkou, K., Perifanou, M., & Economides, A. A. (2024). Big data analytics in digital education: Emerging methodologies and educational impact. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1123-1142. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-11999-8>
- Vaca, A. M., Balcázar, J. G., Quezada, S. M., Cabascango, T. I., Vélez Nastul, K. M., & Calle Porras, J. M. (2025). Uso de analítica de aprendizaje para mejorar la toma de decisiones pedagógicas. *South Florida Journal of Development*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n1-011>
- Vargas, M., Soto, A., & Rojas, L. (2023). Integrated methodologies for interpreting educational data: Enhancing strategic decision making. *Computers & Education*, 189, 104581. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104581>
- Villarroel-Henríquez, V., & Gallardo-Aguayo, C. (2025). Analítica de aprendizaje y su papel en la mejora de los procesos educativos. *South Florida Journal of Development*, 6(3), 4373–4386. <https://doi.org/10.35869/reined.v23i1.6110>
- Wong, B. T. M., Li, K. C., & Chiu, D. K. W. (2024). Artificial intelligence and big data in learning analytics: Current trends and future directions. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 45-63. <https://doi.org/10.1111/bjet.13377>
- Wong, L. H., Sing-Chai, C., & Poh-Aw,

G. (2013). Student engagement with online resources: Access, interest, and performance. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12, 129–146. <https://www.jite.org/documents/Vol12/JITEv12IIPp129-146Wong%20FT116.pdf>

Zhao, H., & Liu, Y. (2024). Data collection and management for enhancing educational administration in higher education. *Journal of Education and Information Technologies*, 29(1), 1325-1342. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11475-9>