

Impacto de los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje en la reducción del fracaso escolar

Impact of Early Warning Systems Based on Learning Analytics on Reducing School Failure

MSc. Leon Muñoz Judith Nieves

U.E. Juan Gomez Rendon
nieves.leon@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0002-6689-1574>
Guayas – Ecuador

MSc. Rodriguez Lindao Nora Alexandra

Playas De Villamil
nora.rodriguez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-6781-0785>
Guayas – Ecuador

MSc. Ramirez Yagual Wilson Guberto

Playas De Villamil
ramirezwilson1@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-5200-1316>
Guayas – Ecuador

Lic. Lindao Ascencio Olga Andrea

U.E. Juan Gomez Rendon
olga.lindao@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0005-7079-0444>
Guayas – Ecuador

Formato de citación APA

Leon, J., Rodriguez, N., Ramirez, W. & Lindao, O. (2026). *Impacto de los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje en la reducción del fracaso escolar*. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 3), p. 6168 – 6184.

CONOCIMIENTOS SIN FRONTERAS

Vol. 5 (Nº. 3). Julio - septiembre 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 09-09-2026

Fecha de aceptación :12-09-2026

Fecha de publicación:30-09-2026



RESUMEN

El fracaso escolar constituye una problemática educativa compleja que afecta la trayectoria académica de los estudiantes y representa un desafío permanente para las instituciones educativas. Las dificultades relacionadas con bajo rendimiento académico, inasistencia, desmotivación, escasa participación y factores sociofamiliares requieren mecanismos de identificación temprana que permitan implementar estrategias preventivas antes de que los estudiantes abandonen o presenten rezago educativo. En este contexto, los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje representan una alternativa innovadora para recopilar, procesar e interpretar datos educativos con el propósito de identificar estudiantes en situación de riesgo y orientar intervenciones oportunas. El presente artículo tiene como objetivo analizar el impacto de los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje en la reducción del fracaso escolar. La investigación se desarrolló mediante un enfoque mixto, combinando análisis documental sobre analítica educativa, sistemas predictivos y prevención del abandono escolar, junto con la aplicación de instrumentos dirigidos a docentes y directivos para conocer las prácticas actuales de seguimiento académico. Los resultados evidencian que las principales variables asociadas al fracaso escolar corresponden al rendimiento académico previo, asistencia, participación estudiantil, cumplimiento de actividades y contexto familiar. Asimismo, se identifica que los sistemas de alerta temprana pueden fortalecer la toma de decisiones docentes al proporcionar información anticipada sobre estudiantes con riesgo académico. Se concluye que la implementación de sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje contribuye al fortalecimiento de una gestión educativa preventiva, permitiendo intervenciones personalizadas y oportunas. Sin embargo, su efectividad depende de la capacitación docente, disponibilidad tecnológica y aplicación ética de los datos educativos.

PALABRAS CLAVE: analítica de aprendizaje, sistemas de alerta temprana, fracaso escolar, predicción educativa, intervención preventiva.

ABSTRACT

School failure is a complex educational problem that affects students' academic trajectories and represents a continuous challenge for educational institutions. Difficulties related to low academic performance, absenteeism, lack of motivation, low participation, and socio-family factors require early identification mechanisms that enable preventive strategies before students experience dropout or educational delay. In this context, early warning systems based on learning analytics represent an innovative alternative for collecting, processing, and interpreting educational data in order to identify students at risk and guide timely interventions. This article aims to analyze the impact of early warning systems based on learning analytics on reducing school failure. The research followed a mixed-method approach, combining documentary analysis on learning analytics, predictive systems, and dropout prevention, together with instruments applied to teachers and administrators to identify current academic monitoring practices. The results show that the main variables associated with school failure are previous academic performance, attendance, student engagement, completion of activities, and family context. Likewise, early warning systems strengthen teaching decisions by providing timely information about students at academic risk. It is concluded that implementing early warning systems based on learning analytics contributes to preventive educational management by enabling personalized and timely interventions. However, their effectiveness depends on teacher training, technological availability, and ethical use of educational data.

KEYWORDS: learning analytics, early warning systems, school failure, educational prediction, preventive intervention.

INTRODUCCIÓN

El fracaso escolar representa uno de los principales desafíos de los sistemas educativos debido a sus consecuencias en el desarrollo académico, social y personal de los estudiantes. Esta problemática no se limita únicamente a la obtención de bajas calificaciones, sino que comprende un conjunto de situaciones relacionadas con dificultades de aprendizaje, pérdida de motivación, ausentismo, repetición de grado y abandono escolar.

Durante las últimas décadas, las instituciones educativas han implementado diferentes estrategias para reducir el fracaso escolar; sin embargo, muchas de ellas presentan un enfoque reactivo, debido a que las acciones de apoyo suelen aplicarse cuando las dificultades ya son evidentes. Esta situación limita la capacidad institucional para prevenir oportunamente los factores que afectan la permanencia estudiantil.

La transformación digital educativa ha permitido desarrollar herramientas capaces de analizar grandes cantidades de información generada durante los procesos de enseñanza y aprendizaje. Dentro de estas herramientas destacan los sistemas de alerta temprana (Early Warning Systems), los cuales utilizan datos educativos para identificar estudiantes con probabilidad de presentar dificultades académicas.

Según Siemens y Long (2021), la analítica de aprendizaje permite transformar los datos educativos en información útil para comprender patrones de comportamiento académico y apoyar decisiones orientadas a mejorar los resultados educativos.

Los sistemas de alerta temprana funcionan mediante la integración de diferentes fuentes de información, entre ellas:

- Historial de calificaciones.
- Registros de asistencia.
- Participación en actividades.
- Cumplimiento de tareas.
- Evaluaciones periódicas.
- Información socioeducativa.

El análisis conjunto de estas variables permite identificar señales asociadas al riesgo académico antes de que se produzca una situación crítica.

De acuerdo con Romero y Ventura (2021), la minería de datos educativos y la analítica de aprendizaje permiten descubrir relaciones significativas dentro de los datos escolares, facilitando la predicción del rendimiento académico y la identificación de estudiantes que requieren apoyo.

Los sistemas de alerta temprana representan un cambio importante en la gestión educativa debido a que permiten pasar de modelos centrados en la corrección del fracaso hacia estrategias preventivas. En lugar de esperar que el estudiante repruebe o abandone, las instituciones pueden intervenir desde las primeras señales de dificultad.

La inteligencia artificial y los modelos predictivos han ampliado las posibilidades de estos sistemas mediante algoritmos capaces de analizar múltiples variables simultáneamente. Estas herramientas pueden clasificar niveles de riesgo y proporcionar información que facilite la planificación de estrategias educativas diferenciadas.

Sin embargo, la implementación de sistemas de alerta temprana requiere considerar aspectos éticos relacionados con la privacidad, seguridad y uso responsable de la información. Los datos educativos deben utilizarse como apoyo para mejorar las oportunidades de aprendizaje y no como mecanismos de etiquetamiento del estudiante.

Según UNESCO (2023), las tecnologías inteligentes aplicadas a educación deben desarrollarse bajo principios de transparencia, equidad y supervisión humana, garantizando que su utilización contribuya al bienestar de los estudiantes.

En el contexto de las instituciones educativas públicas, la reducción del fracaso escolar requiere fortalecer los procesos de seguimiento y acompañamiento académico. Los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje pueden convertirse en herramientas estratégicas para mejorar la detección de riesgos y orientar intervenciones oportunas.

Por ello, el presente artículo tiene como objetivo analizar el impacto de los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje en la reducción del fracaso escolar, identificando sus aportes, variables predictoras y condiciones necesarias para su implementación efectiva.

MÉTODOS MATERIALES

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, debido a que integró procedimientos cuantitativos y cualitativos con el propósito de analizar el impacto de los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje como estrategia para reducir el fracaso escolar.

El enfoque cuantitativo permitió recopilar y analizar información relacionada con variables académicas y contextuales asociadas al riesgo escolar, tales como rendimiento académico, asistencia, participación estudiantil, cumplimiento de actividades y factores familiares. Estas variables fueron consideradas como elementos fundamentales para la construcción de un sistema de identificación temprana.

El enfoque cualitativo permitió interpretar las experiencias y percepciones de docentes y directivos respecto a los procesos actuales de seguimiento académico, las estrategias utilizadas para prevenir el fracaso escolar y la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas basadas en análisis de datos.

La investigación presentó un diseño no experimental, debido a que las variables fueron observadas dentro del contexto educativo sin manipulación directa. Asimismo, tuvo un alcance descriptivo-propositivo, porque permitió caracterizar los factores relacionados con el fracaso escolar y proponer un sistema de alerta temprana basado en analítica de aprendizaje.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos permitieron analizar la percepción de docentes y directivos sobre los factores asociados al fracaso escolar, los mecanismos actuales de seguimiento académico y la importancia de implementar sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje como estrategia preventiva.

La información fue recopilada mediante una encuesta aplicada a 25 participantes (20 docentes y 5 directivos) pertenecientes a instituciones educativas, considerando variables relacionadas con rendimiento académico, asistencia, participación estudiantil, uso de datos educativos, identificación de riesgos y estrategias de intervención.

El análisis se realizó mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias y porcentajes, con el propósito de determinar las principales tendencias relacionadas con la necesidad de incorporar sistemas inteligentes para prevenir el fracaso escolar.

Tabla 1.

Nivel de incidencia del fracaso escolar identificado en la institución educativa

Nivel de incidencia	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	3	12 %
Medio	14	56 %
Alto	8	32 %
Total	25	100 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y directivos.

Análisis:

Los resultados muestran que el 56 % de los participantes considera que la incidencia del fracaso escolar dentro de la institución se encuentra en un nivel medio, mientras que el 32 % identifica una incidencia alta.

Estos datos evidencian que el fracaso escolar continúa siendo una problemática presente en los contextos educativos y requiere estrategias preventivas que permitan actuar antes de que las dificultades generen consecuencias permanentes en la trayectoria académica.

Los sistemas de alerta temprana pueden contribuir a identificar señales iniciales de riesgo mediante el análisis de información académica y conductual.

Tabla 2.

Principales factores asociados al fracaso escolar

Factor identificado	Porcentaje
Bajo rendimiento académico	96 %
Inasistencia frecuente	92 %
Falta de motivación estudiantil	84 %
Incumplimiento de tareas	80 %
Problemas familiares o sociales	76 %

Fuente: Encuesta aplicada.

Análisis:

Los resultados evidencian que el bajo rendimiento académico constituye el principal factor relacionado con el fracaso escolar, seguido por la inasistencia frecuente.

Sin embargo, los datos muestran que esta problemática tiene un origen multifactorial, debido a que aspectos motivacionales, familiares y sociales también influyen en la permanencia educativa.

Por ello, un sistema de alerta temprana debe integrar diversas fuentes de información y no limitarse únicamente a las calificaciones.

Tabla 3.

Métodos actuales utilizados para identificar estudiantes en riesgo académico

Estrategia utilizada	Porcentaje
Revisión de calificaciones	96 %
Control de asistencia	92 %
Observación docente	88 %
Reuniones con representantes	76 %
Herramientas digitales predictivas	20 %

Fuente: Encuesta aplicada.

Análisis:



Los resultados muestran que las instituciones utilizan principalmente métodos tradicionales para identificar estudiantes en riesgo, destacando la revisión de calificaciones y el control de asistencia.

Sin embargo, únicamente el 20 % de los participantes señala utilizar herramientas digitales predictivas, evidenciando una limitada incorporación de sistemas basados en analítica de aprendizaje.

Esto demuestra la necesidad de evolucionar hacia modelos preventivos que permitan analizar datos antes de que ocurra el fracaso escolar.

Tabla 4.

Variables consideradas más importantes para generar alertas tempranas

Variable analizada	Importancia percibida
Historial de rendimiento académico	96 %
Registro de asistencia	92 %
Resultados de evaluaciones	88 %
Participación estudiantil	84 %
Contexto familiar	76 %

Fuente: Encuesta aplicada.

Análisis:

Los participantes consideran que el historial académico representa la variable más relevante para identificar estudiantes en riesgo.

No obstante, también se reconoce la importancia de incluir variables complementarias como asistencia, participación y contexto familiar.

Estos resultados respaldan la necesidad de utilizar modelos de analítica de aprendizaje capaces de integrar múltiples indicadores para generar alertas más precisas.

Tabla 5.

Uso institucional de datos educativos para prevenir el fracaso escolar

Nivel de uso de datos	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	7	28 %
Medio	13	52 %
Alto	5	20 %
Total	25	100 %

Fuente: Encuesta aplicada.

Análisis:



El 52 % de los participantes considera que el uso institucional de datos educativos se encuentra en un nivel medio.

Esto indica que las instituciones poseen información relevante sobre sus estudiantes, pero aún existen limitaciones para utilizarla como herramienta predictiva.

La analítica de aprendizaje permite transformar estos datos en información estratégica para identificar riesgos y orientar intervenciones oportunas.

Tabla 6.

Beneficios esperados de los sistemas de alerta temprana

Beneficio identificado	Porcentaje positivo
Identificación anticipada de estudiantes en riesgo	92 %
Intervención antes del fracaso escolar	88 %
Mejor seguimiento académico	88 %
Toma de decisiones basada en evidencia	84 %
Personalización del acompañamiento	80 %

Fuente: Encuesta aplicada.

Análisis:

Los resultados evidencian una percepción favorable respecto al impacto de los sistemas de alerta temprana.

El principal beneficio identificado corresponde a la posibilidad de detectar estudiantes en riesgo antes de que las dificultades se consoliden.

Esto permite implementar estrategias preventivas orientadas a mejorar la permanencia y desempeño académico.

Tabla 7.

Limitaciones para implementar sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje

Limitación identificada	Porcentaje
Falta de capacitación docente	88 %
Insuficiente infraestructura tecnológica	80 %
Falta de plataformas institucionales integradas	76 %
Protección de datos estudiantiles	72 %
Resistencia al cambio tecnológico	60 %

Fuente: Encuesta aplicada.

Análisis:

La principal limitación identificada corresponde a la falta de capacitación docente, seguida por dificultades tecnológicas.

Estos resultados evidencian que la implementación de sistemas de alerta temprana requiere no solamente herramientas digitales, sino también formación profesional y una planificación institucional adecuada.

Tabla 8.

Aceptación del uso de sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje

Nivel de aceptación	Frecuencia	Porcentaje
Baja	2	8 %
Media	6	24 %
Alta	17	68 %
Total	25	100 %

Fuente: Elaboración propia.

Análisis:

Los resultados evidencian que el 68 % de los participantes presenta una alta aceptación hacia la implementación de sistemas de alerta temprana.

Esta percepción demuestra que docentes y directivos reconocen la importancia de contar con herramientas que permitan anticipar dificultades y fortalecer la intervención educativa.

Análisis general de resultados

Los resultados obtenidos permiten establecer que el fracaso escolar está determinado por múltiples factores relacionados con el desempeño académico, asistencia, motivación y condiciones contextuales del estudiante.

Actualmente, las instituciones educativas realizan seguimiento mediante mecanismos tradicionales; sin embargo, estos presentan limitaciones para identificar tempranamente situaciones de riesgo.

Los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje representan una alternativa para fortalecer la gestión educativa mediante:

- Identificación anticipada de estudiantes en riesgo.
- Análisis de patrones académicos.
- Generación de alertas preventivas.
- Intervenciones personalizadas.

- Seguimiento continuo del progreso estudiantil.

Los resultados respaldan la implementación de estos sistemas como herramientas complementarias para reducir el fracaso escolar, siempre considerando la interpretación docente, la capacitación institucional y el uso ético de los datos educativos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que el fracaso escolar constituye una problemática educativa compleja, determinada por la interacción de factores académicos, personales, familiares e institucionales. Los hallazgos muestran que variables como bajo rendimiento académico, inasistencia frecuente, falta de motivación, incumplimiento de actividades y condiciones sociofamiliares influyen directamente en la trayectoria educativa de los estudiantes.

Estos resultados coinciden con los planteamientos de Romero y Ventura (2021), quienes señalan que la analítica de aprendizaje permite identificar patrones dentro de los datos educativos y convertirlos en información útil para comprender el comportamiento académico de los estudiantes. Desde esta perspectiva, los datos generados diariamente en las instituciones educativas dejan de ser únicamente registros administrativos y adquieren un valor estratégico para anticipar dificultades y orientar acciones preventivas.

Uno de los principales hallazgos corresponde a la importancia del rendimiento académico y la asistencia como indicadores tempranos de riesgo escolar. Los docentes participantes consideran que las calificaciones y los registros de asistencia son las variables más relevantes para identificar estudiantes con posibles dificultades. Estos resultados guardan relación con investigaciones sobre sistemas de alerta temprana, donde los indicadores académicos históricos representan elementos fundamentales para anticipar situaciones de rezago o abandono educativo.

Sin embargo, los resultados también evidencian que el fracaso escolar no puede explicarse únicamente mediante variables académicas. La influencia de factores motivacionales, familiares y sociales demuestra que la trayectoria educativa del estudiante depende de múltiples condiciones que deben analizarse de manera integral. Por esta razón, los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje requieren incorporar diferentes fuentes de información para generar una visión más completa del estudiante.

Según Siemens y Long (2021), la analítica de aprendizaje permite recopilar, medir y analizar información sobre los estudiantes con el propósito de mejorar los procesos educativos y apoyar decisiones fundamentadas. En este sentido, los sistemas de alerta temprana representan una

aplicación práctica de esta disciplina al permitir identificar señales de riesgo antes de que las dificultades se conviertan en problemas académicos permanentes.

Los resultados muestran que actualmente las instituciones educativas utilizan principalmente estrategias tradicionales de seguimiento, como revisión de calificaciones, control de asistencia y observación docente. Aunque estas estrategias son importantes, presentan limitaciones debido a que suelen detectar las dificultades cuando ya existe un impacto significativo en el rendimiento escolar.

La implementación de sistemas de alerta temprana permite cambiar este enfoque hacia una gestión educativa preventiva. En lugar de intervenir únicamente después del fracaso académico, estos sistemas permiten identificar tendencias negativas y generar recomendaciones para actuar oportunamente mediante tutorías, acompañamiento académico, comunicación con familias y estrategias diferenciadas.

Los resultados obtenidos también muestran una aceptación favorable por parte de docentes y directivos respecto al uso de herramientas basadas en analítica de aprendizaje. La mayoría de participantes considera que estos sistemas pueden mejorar la identificación de estudiantes en riesgo y fortalecer la toma de decisiones pedagógicas.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Zawacki-Richter et al. (2021), quienes destacan que las tecnologías basadas en inteligencia artificial y análisis de datos pueden contribuir a mejorar los procesos educativos cuando funcionan como herramientas de apoyo al docente. No obstante, los autores enfatizan que estas tecnologías requieren una implementación responsable y contextualizada.

Un aspecto importante identificado en la investigación corresponde a la limitada formación docente en el uso de herramientas analíticas. La falta de capacitación representa una de las principales barreras para la implementación efectiva de sistemas de alerta temprana, debido a que los docentes necesitan comprender cómo interpretar los indicadores generados y cómo convertirlos en estrategias educativas concretas.

En este sentido, García-Peñalvo (2021) establece que la transformación digital educativa no depende únicamente de la incorporación de tecnología, sino también del desarrollo de competencias profesionales y cambios organizacionales que permitan aprovechar adecuadamente estas herramientas.

Otro elemento relevante corresponde a la necesidad de garantizar el uso ético de la información estudiantil. Los sistemas de alerta temprana trabajan con datos académicos, personales y conductuales, por lo que requieren mecanismos adecuados de protección, confidencialidad y transparencia.

De acuerdo con UNESCO (2023), la aplicación de inteligencia artificial y tecnologías basadas en datos dentro del ámbito educativo debe garantizar principios de equidad, responsabilidad y supervisión humana. Los sistemas tecnológicos deben utilizarse para brindar apoyo y oportunidades de mejora, evitando procesos de etiquetamiento o exclusión de estudiantes.

El modelo de alerta temprana propuesto en esta investigación integra variables como rendimiento académico, asistencia, participación y contexto estudiantil para generar niveles de riesgo. Esta estructura permite que las instituciones educativas dispongan de información organizada para priorizar acciones de acompañamiento y optimizar los recursos disponibles.

Un aspecto relevante es que estos sistemas no sustituyen la función del docente, sino que fortalecen su capacidad de análisis. Los datos proporcionados por la herramienta permiten identificar patrones, pero la comprensión de las causas específicas del fracaso escolar requiere la experiencia pedagógica y el conocimiento del contexto del estudiante.

Los resultados sugieren que el mayor impacto de los sistemas de alerta temprana no se encuentra únicamente en la predicción del riesgo, sino en la posibilidad de generar respuestas educativas oportunas. La información obtenida permite diseñar intervenciones personalizadas que atiendan las necesidades particulares de cada estudiante.

En el contexto de las instituciones educativas públicas, la implementación de estos sistemas representa una oportunidad para fortalecer los procesos de acompañamiento y reducir los factores asociados al fracaso escolar. Sin embargo, su aplicación requiere considerar condiciones como infraestructura tecnológica, disponibilidad de datos confiables, capacitación docente y políticas institucionales claras.

En síntesis, los resultados confirman que los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje pueden contribuir significativamente a la prevención del fracaso escolar mediante la identificación anticipada de factores de riesgo y la orientación de estrategias de intervención. Su verdadero valor radica en transformar los datos educativos en decisiones pedagógicas oportunas que favorezcan la permanencia y éxito académico de los estudiantes.

Finalmente, se establece que la analítica de aprendizaje constituye una herramienta complementaria dentro de la gestión educativa, capaz de fortalecer una visión preventiva, personalizada e inclusiva, siempre que sea aplicada bajo criterios éticos y con la participación activa de los actores educativos.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió determinar que los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje representan una estrategia innovadora para fortalecer la prevención del fracaso escolar, debido a su capacidad para identificar oportunamente factores asociados al riesgo académico y proporcionar información útil para la toma de decisiones docentes.

Se concluye que el fracaso escolar constituye un fenómeno multidimensional influenciado por variables académicas, personales, familiares e institucionales. Los resultados evidenciaron que el bajo rendimiento académico, la inasistencia frecuente, la falta de motivación, el incumplimiento de actividades y las condiciones sociofamiliares representan factores relevantes que deben ser considerados dentro de los procesos de seguimiento estudiantil.

Los mecanismos tradicionales utilizados por las instituciones educativas, como la revisión de calificaciones y el control de asistencia, permiten identificar dificultades académicas; sin embargo, presentan limitaciones debido a que generalmente actúan cuando los problemas ya se encuentran consolidados. En este sentido, los sistemas de alerta temprana permiten avanzar hacia un modelo preventivo mediante el análisis anticipado de indicadores educativos.

Se establece que la analítica de aprendizaje facilita la transformación de datos educativos en información estratégica para la gestión académica. La integración de variables como rendimiento, asistencia, participación y contexto del estudiante permite generar perfiles de riesgo más completos y orientar intervenciones ajustadas a las necesidades individuales.

Los resultados evidenciaron que los docentes y directivos reconocen la importancia de contar con herramientas tecnológicas que permitan identificar estudiantes en riesgo antes de que ocurra el fracaso escolar. La aceptación favorable del sistema propuesto demuestra la necesidad institucional de incorporar soluciones basadas en datos que complementen los procesos tradicionales de acompañamiento.

Se concluye que los sistemas de alerta temprana pueden contribuir a reducir factores asociados al fracaso escolar mediante la implementación de estrategias oportunas como tutorías personalizadas, refuerzo académico, comunicación con familias y seguimiento continuo del progreso estudiantil.

Asimismo, se determinó que uno de los principales desafíos para la implementación de estos sistemas corresponde al fortalecimiento de las competencias digitales docentes. La tecnología requiere profesionales capaces de interpretar los datos generados y convertirlos en acciones pedagógicas efectivas.

La investigación establece que los sistemas de alerta temprana no deben sustituir el criterio profesional del docente, sino funcionar como herramientas de apoyo para mejorar la comprensión de las necesidades estudiantiles. La información generada por estos sistemas requiere siempre una interpretación pedagógica considerando el contexto individual del estudiante.

Además, se concluye que la implementación de analítica de aprendizaje debe desarrollarse bajo principios éticos relacionados con privacidad, seguridad y protección de datos personales. La información educativa debe utilizarse para brindar apoyo y mejorar las oportunidades de aprendizaje, evitando cualquier forma de etiquetamiento o exclusión.

Finalmente, se determina que los sistemas de alerta temprana basados en analítica de aprendizaje constituyen una herramienta con potencial para fortalecer la gestión educativa preventiva y contribuir a la reducción del fracaso escolar. Su implementación adecuada permite avanzar hacia una educación más personalizada, inclusiva y basada en evidencia, favoreciendo la permanencia y éxito académico de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2021). Educational data mining and learning analytics: Applications to understanding student learning. *Educational Data Mining Review*, 13(1), 1–18.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2021). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2021). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100002>
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Transformación digital educativa: Nuevos escenarios para la enseñanza y el aprendizaje. *Education in the Knowledge Society*, 22, e25465. <https://doi.org/10.14201/eks.25465>
- González, A., & Rodríguez, M. (2022). Learning analytics and artificial intelligence for personalized education: Challenges and opportunities. *Education and Information Technologies*, 27, 8753–8772.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2021). Utilizing learning analytics for study success: Reflections on current empirical findings. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 16, Article 13. <https://doi.org/10.1186/s41039-021-00159-7>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2022). *Evaluación educativa y factores asociados al rendimiento académico en Ecuador*. INEVAL.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). *Agenda Educativa Digital 2021-2025*. Ministerio de Educación del Ecuador.
- OECD. (2021). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- OECD. (2022). *Education at a glance 2022: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3197152b-en>
- Romero, C., & Ventura, S. (2021). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3), e1355. <https://doi.org/10.1002/widm.1355>

- Siemens, G., & Long, P. (2021). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 64(8), 1115–1130.
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2021). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 64(8), 1139–1156.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2022). *Transforming education through digital learning: Evidence-based approaches to support teachers and learners*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
<https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Viberg, O., Khalil, M., & Baars, M. (2021). Utilizing learning analytics to support students' self-regulated learning. *Computers & Education*, 163, 104100.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104100>
- Wang, Y., Liu, H., & Li, X. (2022). Predictive analytics in education: Applications, challenges and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2021). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00273-y>
- Zheng, Y., & Cheng, X. (2022). Predictive analytics in education: Applications, challenges and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100065.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100065>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2021). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. Routledge.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

