

Analítica del aprendizaje y el Big Data: “En constante evolución”

Sandra Elizabeth Aguilera Rojas¹

Resumen

La analítica del aprendizaje y el Big Data en la educación permiten personalizar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el análisis de grandes volúmenes de datos. Estos datos ayudan a tomar decisiones informadas y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Sin embargo, existen retos como la privacidad de los datos y la infraestructura necesaria. Las tendencias incluyen la personalización del aprendizaje, la toma de decisiones basada en evidencias y la colaboración entre academia e industria, lo que puede transformar la educación haciéndola más adaptativa y basada en evidencias..

Palabras Clave: Analítica del aprendizaje, Big Data, retos, tendencias, futuro.

Learning analytics and Big Data: “Constantly evolving”

Abstract

Learning analytics and Big Data in education enable the personalization and improvement of the teaching and learning process through the analysis of large volumes of data. This data helps in making informed decisions and adapting to the individual needs of students. However, challenges exist, such as data privacy and the necessary infrastructure. Trends include personalized learning, evidence-based decision-making, and collaboration between academia and industry, which can transform education, making it more adaptive and evidence-based.

Keywords: Learning analytics, Big Data, challenges, trends, future.

Recibido: Feb 2025. Aceptado: Mar 2025. Publicado: Jun 2025

Citación:

Aguilera SE. Analítica del aprendizaje y el Big Data: “En constante evolución”. Journal Odont Col. 2025;18(35):59-63

1. Dirección de Investigación y Gestión del Conocimiento, Institución Universitaria Colegios de Colombia, Bogotá, Colombia.

Autor responsable de correspondencia: Sandra Elizabeth Aguilera Rojas

Correo electrónico: dirinvestigacion@unicoc.edu.co

Introducción

La incorporación de herramientas como la analítica del aprendizaje y el Big Data en los medios educativos facilita la personalización y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, el Big Data se encarga de recopilar y gestionar grandes volúmenes de datos, tanto estáticos (como registros académicos) como dinámicos (como interacciones en plataformas de aprendizaje). Este análisis de datos permite a las instituciones educativas tomar decisiones informadas y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, basándose en sus patrones de comportamiento e interacción durante el proceso de aprendizaje.

Por otro lado, la analítica del aprendizaje utiliza estos datos para personalizar el contenido y las estrategias de enseñanza, mejorando así la experiencia educativa. Al analizar los datos, se pueden identificar los recursos y métodos más efectivos para cada estudiante, lo que no solo mejora la calidad educativa, sino que también promueve mejores tasas de eficiencia terminal. Además, estas herramientas son capaces de predecir el rendimiento académico futuro, permitiendo intervenciones tempranas y personalizadas para apoyar a los estudiantes en su trayectoria educativa. Sin embargo, el uso de estas importantes herramientas en el contexto educativo debe responder a importantes retos y tendencias a corto plazo para realmente hacer la educación más adaptativa y basada en evidencias por lo tanto, el propósito de este texto analítico reflexivo es realizar una descripción de los principales retos y tendencias de la analítica del aprendizaje y Big data a tener en cuenta, para una vez identificados proponer la incorporación de estos en el contexto actual de nuestras instituciones, anticipándonos a cambios y adaptándonos a nuevas tecnologías, implementando proyectos piloto, para permitir a las autoridades educativas la toma de decisiones informadas, al trabajar sobre una cultura de innovación.

Desarrollo

Uno de los retos más importantes identificados y reportados en la literatura hace referencia a la privacidad y la ética de los datos. No está claro cómo se protegen y utilizan los datos cuando se realiza una recopilación masiva de datos de estudiantes, ni cómo se deberían preservar los derechos de estos para evitar que durante la recuperación de datos se generen prácticas de naturaleza intrusiva. En este sentido, se han propuesto diversos mecanismos, entre los cuales se incluyen la implementación de políticas y la creación de un sistema de gobernanza de datos, que incorpore buenas prácticas para el uso de tecnologías emergentes y estrategias de monitoreo permanente del manejo de información proveniente de los estudiantes (1). Otro aspecto que se vislumbra como reto a ser subsanado en el contexto educativo es la gran deficiencia en infraestructura computacional, lo que impide el aprovechamiento real de la tecnología de Big Data. Existen desafíos técnicos para la gestión de recursos y la estabilidad del procesamiento de los datos, así como su procesamiento en tiempo real (2). Igualmente, se aprecian barreras sociotécnicas, ya que muchas instituciones no están preparadas para incorporar el Big Data debido a barreras tecnológicas

y organizativas (3). También surge la necesidad de capacitar al personal en metodologías de ciencias de datos educativos, que les permitan manejar grandes volúmenes de datos y realizar análisis de estos (4).

Los datos, al provenir de diversas fuentes como estructuradas, no estructuradas o semi estructuradas, son altamente complejos y variados. Esto obliga al manejo de herramientas avanzadas, las cuales requieren un entrenamiento y cualificación muy particular (5). Para la comprensión de la analítica del aprendizaje se utilizan algoritmos que, eventualmente, están fundamentados en asociaciones y suposiciones de los investigadores, a menudo de forma simplista. Esto puede llevar a errores y sesgos de apreciación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Por tal motivo, se requiere que los algoritmos que se generen tengan en cuenta tanto aspectos internos como externos al estudiante, permitiendo entender realmente cómo se realiza el proceso de aprendizaje y qué factores lo afectan (6).

Habiendo ya abordado los principales retos, también debemos identificar las tendencias en la analítica del aprendizaje y Big Data, para determinar cómo los agentes educativos podemos incorporarlas en nuestro quehacer y práctica cotidiana, y cómo motivar para que surja el cambio y la implementación a nivel institucional por parte de las directivas.

En primer lugar, se aprecia cómo estas nuevas herramientas permiten realizar la personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos, la complejidad y la tipología de acuerdo a las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando así el proceso de enseñanza y mejorando la calidad del aprendizaje obtenido (7). También se aprecia como se garantiza que la educación sea más accesible y efectivo para los estudiantes al eliminar las barreras geográficas y temporales, garantizándoles acceso a material o recurso educativo de alta calidad con base en los perfiles de estudiantes (8). Otra tendencia que se aprecia con la analítica del aprendizaje es la toma de decisiones informadas por parte de las instituciones educativas, basadas en la información obtenida. Esto permite reorientar los cursos e incorporar sistemas de alerta temprana, mejorando así la gestión educativa y haciéndola más eficiente, lo cual satisface las necesidades de los estudiantes y la comunidad (9).

El análisis de datos permite identificar tendencias patrones y oportunidades en el momento de tomar decisiones (10). A pesar de que los sistemas de apoyo en la toma de decisiones proporcionan numerosas ventajas para las instituciones educativas, se utilizan muy poco a nivel de la educación superior, generando un gran campo para realizar procesos investigativos y su implementación. Estas herramientas incorporan teorías pedagógicas y corrientes educativas para establecer procesos de aprendizaje que permitan la planificación de sistemas de aprendizaje superior, ayudando a las instituciones educativas a ser más eficientes y eficaces.

La alianza entre la educación y la industria no es nueva, partiendo del modelo de la cuádruple hélice, que destaca la necesidad de incorporar a las empresas en los procesos educativos. En este contexto, la colaboración facilitada por la analítica del aprendizaje y el uso del Big Data se hace evidente, ya que permite llevar a cabo proyectos de gran envergadura y abordar temas complejos. Esta sinergia no solo mejora la calidad de la investigación académica, sino que también permite a los investigadores actuar como intermediarios en la transferencia continua de tecnología a las empresas.

A su vez, las empresas proporcionan recursos computacionales y datos provenientes de sus plataformas, promoviendo así la investigación colaborativa entre la academia y la industria. Esta colaboración fomenta la innovación y el desarrollo de soluciones prácticas que benefician tanto a las instituciones educativas como a las empresas (11). De tal forma, las colaboraciones entre la industria y los expertos en análisis de datos de las instituciones educativas pueden tener éxito cuando se centran en aprendizajes que comparten intereses, a través de diferentes estrategias colaborativas y trabajando en la búsqueda y resolución del mismo objetivo (12). Promoviendo un conocimiento colaborativo en el que se fomente la confianza entre la industria y la universidad para mejorar la transferencia de conocimientos y aprendizaje, generando en conjunto productos y procesos.

Por último, la acción de la analítica del aprendizaje a través del Big Data permite generar una retroalimentación en tiempo real y personalizada, lo cual mejora significativamente la experiencia de aprendizaje, facilitando que el estudiante regule su aprendizaje de manera más efectiva (13). Disminuyendo la carga cognitiva, lo cual le permite procesar información de forma más eficiente, estableciendo metas y reduciendo la procrastinación y, por consiguiente, la pérdida de tiempo y los reprocesos (14). Por otra parte, al docente le permite superar la dificultad de la carga de trabajo cuando existen grandes volúmenes de información que revisar de los estudiantes, proporcionando una retroalimentación de alta calidad (15). Es importante aclarar que esa retroalimentación tiene efectos significativos en el rendimiento académico, pero su efectividad va a depender del tipo de retroalimentación que se lleva a cabo, si ésta es oral o escrita, si ésta se hace a través únicamente del docente, por pares o por el mismo estudiante (16), y este es un aspecto a tener en consideración si se quieren obtener resultados sin sesgo y que pueden ser aplicados.

Conclusiones

La incorporación de la analítica del aprendizaje y el Big Data en el ámbito educativo está revolucionando la forma en que se personaliza y mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas herramientas permiten a las instituciones educativas tomar decisiones informadas y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, basándose en patrones de comportamiento e interacción. Al identificar los recursos y métodos más efectivos, se mejora la calidad educativa y se promueven mejores tasas de eficiencia terminal. Además, la

capacidad de predecir el rendimiento académico futuro facilita intervenciones tempranas y personalizadas, apoyando a los estudiantes en su trayectoria educativa.

A pesar de los beneficios, la implementación de Big Data y la analítica del aprendizaje enfrenta retos significativos, como la privacidad de los datos, la infraestructura computacional y la capacitación del personal. Es crucial desarrollar políticas de gobernanza de datos y estrategias de monitoreo para proteger la información de los estudiantes. Además, superar las barreras tecnológicas y organizativas requiere una inversión en infraestructura y formación especializada. Las tendencias actuales apuntan hacia una educación más accesible y personalizada, con decisiones basadas en evidencias y una colaboración estrecha entre academia e industria, lo que puede transformar significativamente el panorama educativo.

Referencias bibliográficas

1. Ncube MM, Ngulube P. A systematic review of postgraduate programmes concerning ethical imperatives of data privacy in sustainable educational data analytics. *Sustainability*. 2024;16(15):6377. doi:10.3390/su16156377
2. Dos Anjos JCS, Matteussi KJ, De Souza PRR, et al. Data processing model to perform big data analytics in hybrid infrastructures. *IEEE Access*. 2020;8:170281-170294. doi:10.1109/ACCESS.2020.3023344
3. Alharthi A, Krotov V, Bowman M. Addressing barriers to big data. *Business Horizons*. 2017;60(3):285-292. doi:10.1016/j.bushor.2017.01.002
4. Caspari-Sadeghi S. Learning assessment in the age of big data: Learning analytics in higher education. *Cogent Education*. 2023;10(1):2162697. doi:10.1080/2331186X.2022.2162697
5. Fischer C, Pardos ZA, Baker RS, et al. Mining big data in education: affordances and challenges. *Review of Research in Education*. 2020;44(1):130-160. doi:10.3102/0091732X20903304
6. Luan H, Geczy P, Lai H, et al. Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Front Psychol*. 2020;11:580820. doi:10.3389/fpsyg.2020.580820
7. Rahmawati R, Nursalim N, Alfiah A, Hasyim A, Fawait AB. Impact of using big data analysis in increasing personalization of learning. *J Computer Science Advancements*. 2024;2(2):54-72. doi:10.70177/jasca.v2i2.906
8. Zhang L, Zhang X, Li X, Ma K. Research on big data analysis of online learning behavior and predictive of learning effectiveness. In: *2024 International Conference on Networking and Network Applications (NaNA)*. IEEE; 2024:364-368. doi:10.1109/NaNA63151.2024.00067
9. Muqian H, Wanjun C. Decision-making Innovation of Higher Education under the Background of Big Data. 2019. Disponible en: <https://consensus.app/papers/decisionmaking-innovation-of-higher-education-under-the-muqian-wanjun/17369a6dd1e4500e91ec9157704da868/>
10. Efendi E, Alfiah A, Qorib F, Firdaus F, Sabri S. Benefits of big data in supporting better educational decision making. *J Int Lingua Tech*. 2024;3(2):395-408. doi:10.55849/jiltech.v3i2.676
11. Yamazaki T, Miura T, Sakata I. Big data analysis reveals an emerging change in academia-industry collaborations in the era of digital convergence. In: *2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. IEEE; 2022:6109-6118. doi:10.1109/BigData55660.2022.10020326
12. Oelke D, Sutor A. Collaborations between industry and university. In: Chen M, Hauser H, Rheingans P, Scheuermann G, eds. *Foundations of Data Visualization*. Springer International Publishing; 2020:279-283. doi:10.1007/978-3-030-34444-3_14
13. Sedrakyan G, Malmberg J, Verbert K, Järvelä S, Kirschner PA. Linking learning behavior analytics and learning science concepts: Designing a learning analytics dashboard for feedback to support learning regulation. *Computers in Human Behavior*. 2020;107:105512. doi:10.1016/j.chb.2018.05.004
14. Lim LA, Dawson S, Gašević D, et al. Students' sense-making of personalised feedback based on learning analytics. *AJET*. 2020;36(6):15-33. doi:10.14742/ajet.6370
15. Pardo A, Jovanovic J, Dawson S, Gašević D, Mirriahi N. Using learning analytics to scale the provision of personalised feedback. *Brit J Educational Tech*. 2019;50(1):128-138. doi:10.1111/bjet.12592
16. Das DK. Exploring the impact of feedback on student performance in undergraduate civil engineering. *European Journal of Engineering Education*. 2023;48(6):1148-1164. doi:10.1080/03043797.2023.2238188