



Revista Educación
ISSN: 0379-7082
ISSN: 2215-2644
revista.educacion@ucr.ac.cr
Universidad de Costa Rica
Costa Rica

El análisis del aprendizaje aplicado como estrategia para mejorar la educación en los entornos virtuales

 **López Umaña, Lucía Isabel**

El análisis del aprendizaje aplicado como estrategia para mejorar la educación en los entornos virtuales
Revista Educación, vol. 47, núm. 2, pp. 1-25, 2023
Universidad de Costa Rica

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44074795040>

DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53945>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Internacional.

El análisis del aprendizaje aplicado como estrategia para mejorar la educación en los entornos virtuales

Learning Analytics as a Strategy to Improve Education in Virtual Environments

Lucía Isabel López Umaña

Universidad Técnica Nacional, Costa Rica

llopez@utn.ac.cr

 <https://orcid.org/0000-0002-0120-7981>

DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53945>

Recepción: 13 Abril 2023

Aprobación: 14 Junio 2023



Acceso abierto diamante

Resumen

La tecnología digital y los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) desempeñan un papel fundamental en la educación. Mediante el análisis del aprendizaje (LA) se pueden recopilar y analizar datos generados en los EVA con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje. Sin embargo, es necesario optimizar el uso de la información recopilada en estos entornos. El objetivo principal de este ensayo es examinar cómo el análisis de estos datos puede potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar los resultados académicos. Se presentan investigaciones y ejemplos que ilustran la implementación del LA en diferentes contextos educativos, incluida su aplicación en Latinoamérica, incluido Costa Rica. El ensayo se basa en un análisis documental que utiliza criterios de búsqueda y selección de materiales para respaldar los argumentos expuestos. Se han considerado publicaciones relevantes sobre el LA en la educación superior, el análisis de datos en EVA y la personalización del aprendizaje a través del LA. Se emplearon buscadores y bases de datos como Google Académico, EBSCO y SCOPUS, entre otros, con palabras clave como learning analytics, educación en línea, tecnología educativa y evaluación del aprendizaje. El análisis de datos facilita la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje al brindar retroalimentación significativa y oportuna tanto a estudiantes como a docentes. Las investigaciones en el campo del LA provienen principalmente de países europeos, Corea del Sur, China y Norteamérica. El campo de estudio del LA está en crecimiento en Latinoamérica, donde destacan Colombia, Brasil y Ecuador como principales productores en la región. En Costa Rica el campo del LA aún se encuentra en desarrollo y hay escasas publicaciones sobre el tema. En conclusión, a pesar de su incipiente desarrollo en la región, incluido Costa Rica, la implementación del LA tiene potencial de fortalecer el proceso de aprendizaje-enseñanza.

Palabras clave: Análisis del aprendizaje, Entornos virtuales, Enseñanza superior, Análisis de datos.

Abstract

Digital technologies and virtual learning environments (VLEs) play a fundamental role in education. Through learning analytics (LA), data generated in VLEs can be collected and analyzed to enhance the learning process. However, the use of these environments' information must be optimized. Therefore, this essay aims to examine how the analysis of this data can enhance the teaching-learning process and improve academic outcomes. The investigator presents research and examples illustrating the implementation of LA in various educational contexts, including its application in Latin America encompassing Costa Rica. Furthermore, the paper is based on a documentary analysis that utilizes search criteria and material selection to support the arguments presented. Relevant publications on LA in higher education, data analysis in VLEs, and personalized learning through LA have been considered. Additionally, the author employed search engines and databases such as Google Scholar, EBSCO, and SCOPUS, among others, using keywords like learning analytics, online education, educational technology, and learning assessment. LA arises from the use of information and communication technologies (ICT) in the educational context. Data analysis facilitates the improvement of the teaching and learning process by providing meaningful and timely feedback to both students and teachers. Research in the field of LA predominantly originates from European countries, South Korea, China, and North America. In terms of Latin America, this field is growing while Colombia, Brazil, and Ecuador stand out as the main producers in the region. However, in Costa Rica, LA is still developing, and there are few publications on the topic. In

conclusion, despite its incipient growth in the region, including Costa Rica, the implementation of LA has the potential to strengthen the teaching and learning process.

Keywords: Learning Analytics, Higher education, Data analysis, Mediation.

Introducción

Conforme la sociedad ha ido avanzando, la tecnología digital es una constante en la vida del ser humano y actualmente es parte importante de su estilo de vida. Al mismo tiempo, los métodos de enseñanza también se han ido modificando de acuerdo con estos cambios y las exigencias de la sociedad (Cabaleiro y Vera, 2020). Debido a lo anterior, la educación ha experimentado una serie de transformaciones orientadas hacia el uso de modernas herramientas digitales para crear nuevas modalidades de educación basadas en los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) (Molotsi, 2020). En Costa Rica, el uso de los EVA en la educación superior ha experimentado un notable incremento en los últimos años (Navas-Brenes, 2021). Sin embargo, en muchos casos, la información recopilada en estos entornos no es aprovechada. Esto plantea la necesidad de explorar nuevas estrategias y enfoques para mejorar la calidad y los resultados del aprendizaje. Con este ensayo se pretende examinar cómo el análisis de estos datos puede potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar los resultados académicos.

En la educación, existen diversos paradigmas o enfoques de análisis de datos cuyo objetivo es obtener información sobre el aprendizaje para la toma de decisiones. Entre estos está el *Learning Analytics* o *Análisis del Aprendizaje* (LA, por su nombre en inglés). El LA se puede definir como “la medición y recopilación de datos extensos sobre los alumnos con el objetivo de comprender y optimizar el proceso de aprendizaje y los entornos en los que ocurre” (Volungeviciene et al., 2019, p. 1). Este paradigma resulta de la interacción de las personas usuarias en la web debido al uso de sus dispositivos móviles y otras herramientas que les permite comunicarse. Mediante el uso del LA para examinar los datos de seguimiento, se pueden identificar patrones relacionados con los procesos de aprendizaje y, de esta manera, recopilar datos extensos sobre el estudiantado (Wong et al., 2019). Estos datos pueden provenir de diversas fuentes, como los sistemas de gestión del aprendizaje, plataformas en línea y actividades interactivas, entre otras (Wong et al. 2019).

La interacción dentro de los EVA genera huellas digitales y una gran cantidad de información que puede ser analizada con el objetivo de mejorar los resultados de aprendizaje y el éxito académico (Rojas-Castro, 2017). Por tanto, el LA recopila datos en la educación llevada a cabo en los EVA, específicamente sobre la interacción mediada por tecnologías en tres sentidos: de la población estudiantil con el contenido; de la población estudiantil y su docente; y entre la población estudiantil (Gašević, 2018). De hecho, Gómez et al. (2019) y Moreira (2019) opinan que el uso de tecnologías y la interacción que estas generan en el entorno educativo pueden favorecer el aprendizaje significativo. Estos estudios también enfatizan la importancia de profundizar la comprensión de cómo aprende la población estudiantil y contribuir al desarrollo de teorías del aprendizaje (Silva et al., 2022).

Desde las primeras décadas del siglo pasado, autorías destacadas en el campo educativo, como Vigotsky, Bruner y Piaget, han mencionado la importancia de la interacción y la comunicación para la construcción social del aprendizaje (Córdoba, 2020). Lo anterior, se relaciona con diversas teorías del aprendizaje que destacan el papel fundamental de la interacción y la comunicación en el proceso educativo. El constructivismo, desarrollado por Piaget en el siglo XX, pone énfasis en la construcción activa del conocimiento por parte del estudiantado (Córdoba, 2020). Por otro lado, el socioconstructivismo, basado en los trabajos de Vygotsky en las décadas de 1920 y 1930, enfatiza la influencia de la interacción social en el aprendizaje (Guerra, 2020; Wong et al., 2019). El aprendizaje colaborativo, que fomenta la participación activa y la colaboración entre la población estudiantil (Damián et al., 2021), así como el aprendizaje situado, que enfatiza la relevancia del contexto y la aplicación práctica del conocimiento (Mora-Vicarioli y Salazar-Blanco, 2019), también respaldan la importancia de la interacción y la comunicación en la educación y a la vez permiten al estudiantado construir su propio conocimiento. En el contexto de avances tecnológicos y herramientas digitales cada vez más accesibles, se denota cómo el proceso educativo se está renovando. Estos cambios no solo favorecen la evolución de la enseñanza, sino que también empoderan la participación de la persona estudiante en su propio proceso de aprendizaje.

En los entornos virtuales es beneficioso que tanto el estudiantado como el personal docente tengan la oportunidad de aprender sobre las tecnologías que utilizan en el aula, hacer un mejor uso de estas y sacar el máximo provecho para facilitar la comprensión del tema por parte del estudiantado (Silva et al., 2022). Esto debido a que el personal docente puede beneficiarse al estar preparado para utilizar herramientas digitales que se alineen con las expectativas y habilidades de la población estudiantil actual, lo cual implica la apropiación e integración de estas herramientas en su práctica educativa (Cruz, 2019). Por tanto, el personal docente en sí mismo, debido a la incursión de las tecnologías digitales en la educación, se ha convertido en analista de datos, con el propósito de mejorar su manera de enseñar y obtener mejores resultados de aprendizaje en sus estudiantes (Contreras-Bravo et al., 2021). El LA ofrece la posibilidad de indagación, recolección y análisis de los datos que se originan en un EVA producto de las acciones que realiza el alumnado (Sabulsky, 2019). Como docentes, somos parte de una era de cambio en la educación, donde deberíamos hacer uso de los recursos disponibles dentro de las metodologías de aprendizaje, con el fin de lograr los objetivos y formar al estudiantado con competencias necesarias para su vida profesional.

El objetivo de este ensayo es explorar cómo los EVA generan datos que pueden ser analizados mediante el LA con el fin de identificar patrones de aprendizaje y proporcionar retroalimentación personalizada al estudiantado. Asimismo, el ensayo contribuye a llenar los vacíos de conocimiento existentes en el campo, dado que en Costa Rica son escasos los estudios que han investigado cómo el uso de estrategias basadas en datos mejora los resultados de aprendizaje. Por último, se presentan ejemplos de implementación del LA en Latinoamérica en general y en Costa Rica en particular, lo que demuestra su relevancia y aplicabilidad en diferentes contextos educativos de la región. Estos análisis podrían brindar datos relevantes al personal docente acerca de la población estudiantil y permitir tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro del marco de este ensayo se desarrolla un análisis tipo documental, con el fin de examinar materiales relevantes sobre el LA en general, en Latinoamérica y su aplicación en Costa Rica, para respaldar y fundamentar los argumentos presentados. Para garantizar la coherencia y la validez de estos análisis, se establecen criterios de búsqueda y selección de materiales. Estos criterios se basaron en la pertinencia del tema, por lo que se consideraron publicaciones sobre LA en la educación superior, análisis de datos en EVA, métodos de LA y personalización del aprendizaje mediante LA, así como temas relacionados al LA en Latinoamérica y en Costa Rica. Al seleccionar las publicaciones, se consideraron la autoridad y confiabilidad de las fuentes, así como la actualidad y relevancia de los temas en relación con los objetivos del ensayo. Se utilizaron buscadores y bases de datos científico-académicos para llevar a cabo la búsqueda, entre ellos Google Académico, EBSCO, SCOPUS, ScienceDirect y plataformas en línea como ResearchGate. Las principales palabras clave utilizadas fueron *learning analytics*, *big data en educación*, *educación en línea*, *tecnología educativa*, *gestión del aprendizaje* y *evaluación del aprendizaje*.

El análisis del aprendizaje en los entornos virtuales

El *análisis del aprendizaje* se definió oficialmente por primera vez en la convocatoria a la primera Conferencia Internacional sobre Análisis y Conocimiento del Aprendizaje, celebrada en Alberta Canadá en febrero de 2011 (Covadonga, 2019). En esa fecha la Sociedad de Investigación del Análisis del Aprendizaje (SoLAR, por su nombre en inglés), definió el *análisis del aprendizaje* como el proceso de recolección, análisis y presentación de datos sobre el estudiantado y su entorno, cuyo objetivo principal es comprender y mejorar el aprendizaje y los entornos en los que se desarrolla (SoLAR, 2021). Algunas personas autoras, como Siemens (2013), Gašević et al. (2015), Lang et al. (2022), Littlejohn (2022), mencionan que el origen del LA se relaciona con la minería de datos educativos, aunque también se sugieren campos como análisis web y el aprendizaje automático, entre otros. No obstante, lo que sí es claro en la literatura es que el desarrollo de la teoría del LA está relacionado con el enfoque que se le ha dado a la tecnología en la educación (Stewart, 2017).

El análisis del aprendizaje surge, por tanto, gracias al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el entorno educativo, que han potencializado nuevas técnicas de aprendizaje

(Contreras-Bravo et al., 2021). En este sentido, se nota en las aulas la transformación que los procesos educativos han ido teniendo en los últimos años debido a la incorporación de las TIC, lo que se debe principalmente a la necesidad de responder a las demandas de la sociedad actual. Estas demandas están enfocadas en el desarrollo de habilidades digitales que le permitan al alumnado participar en un entorno cada vez más tecnológico (Claro et al., 2021). Asimismo, se busca el acceso a recursos educativos en línea, lo cual aumenta las oportunidades de aprendizaje y la disponibilidad de información actualizada (Lai y Bower, 2019). Además, se valora la capacidad de buscar y evaluar las fuentes de información, así como hacer un uso crítico de ellas, en un contexto donde la sobreabundancia de información puede generar confusión (Elmwood, 2020).

La integración de las TIC en la educación ha generado un impacto significativo y a la vez se han convertido en instrumentos educativos con fines de mejorar la calidad educativa y obtener un aprendizaje significativo apoyado en la tecnología (Hernández, 2017). Las TIC generan interacción a diferentes escalas, lo cual origina datos e información que pueden ser analizados. Gracias a lo anterior, el LA rastrea y analiza está información sobre el alumnado y sus procesos de aprendizaje con el propósito de crear conocimiento sobre las técnicas de aprendizaje y, por lo tanto, mejorar el proceso de aprendizaje y su entorno (Corona et al., 2019). Estas nuevas prácticas en la educación han mostrado ser eficaces para que el estudiantado se involucre en su propio proceso de aprendizaje y que las prácticas educativas les sean más llamativas, despierten más su interés y les permitan la construcción de su aprendizaje y un mayor compromiso con este (Gómez et al., 2019).

El uso de los EVA y las TIC conlleva a que el personal docente busque la manera de mejorar y adaptar sus cursos para asegurar una mejor comprensión y eficiencia en el aprendizaje de sus estudiantes (Rojas-Castro, 2017). Sin embargo, es importante mencionar que los datos recopilados en estos entornos no siempre pueden reflejar el panorama completo del aprendizaje. En esta interacción que surge en los EVA se genera una considerable cantidad de información que queda registrada a través de las TIC, como los foros, blogs, chats y campus virtuales entre otros (Covadonga, 2019). No obstante, es necesario seleccionar datos que sean precisos y relevantes en el proceso del aprendizaje. El análisis del aprendizaje, por tanto, puede recopilar estos datos disponibles en los EVA para su análisis, interpretación y creación de informes para optimizar el aprendizaje (Corona et al., 2019; Macfadyen, 2022), pero requiere de la capacitación del personal docente para la interpretación y uso adecuado de los datos. En este sentido, diversos estudios resaltan la relevancia de la retroalimentación en el análisis de datos mediante el LA, tanto para el estudiantado como para el personal docente, con el objetivo de brindar comentarios significativos y oportunos (Banihashem et al., 2022; Macfadyen, 2022; Zheng et al., 2021; Tabla 1).

Tabla 1

Ejemplos para mejorar el proceso de aprendizaje a través del análisis del aprendizaje

Estrategia	Descripción
Retroalimentación personalizada	Mediante el análisis de datos es posible brindar retroalimentación valiosa, oportuna y constructiva que fomente el crecimiento tanto de estudiantes como de docentes. La retroalimentación debería considerarse un componente esencial en entornos enriquecidos con datos, ya que permite identificar áreas de mejora, resaltar fortalezas y proporcionar orientación personalizada para mejorar el proceso de aprendizaje (Banihashem et al., 2022; Macfadyen, 2022).
Aprendizaje colaborativo	El análisis de datos de redes sociales permite explicar el proceso de colaboración en el aprendizaje grupal. Mediante el uso del LA es posible identificar patrones de participación, interacciones efectivas y contribuciones significativas por parte del alumnado durante las actividades colaborativas (Kent y Cukurova, 2020).
Autonomía	El LA ofrece al personal docente métricas que les permite evaluar la autonomía del estudiantado y así implementar estrategias para fomentar el desarrollo de habilidades de aprendizaje autodirigido, al promover un papel más activo por parte del estudiantado en su proceso de aprendizaje (Macfadyen, 2022).
Evaluación del aprendizaje	El LA respalda la implementación de prácticas de evaluación alternativas y complementarias que aprovechan la amplia gama de datos educativos disponibles actualmente (Macfadyen, 2022). Estas prácticas ofrecen enfoques más efectivos para mejorar el aprendizaje, especialmente aquellos procesos que revelan el desarrollo de la comprensión del estudiantado a lo largo del tiempo (Macfadyen, 2022), lo cual contribuye a un mejor aprovechamiento de los recursos educativos.
Aprendizaje individualizado	El LA crea oportunidades para el aprendizaje individualizado e identificar los comportamientos del estudiantado que están asociados con el éxito académico (Yılmaz y Çakır, 2021). Al examinar los comportamientos que afectan al éxito, el LA sirve como una herramienta de evaluación alternativa que complementa las prácticas tradicionales de evaluación (Yılmaz y Çakır, 2021).

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes incluidas

Cabe mencionar que actualmente existe un alto número de sistemas o plataformas virtuales para la gestión del aprendizaje. Así, Sabulsky (2019) menciona algunos ejemplos entre estos: Moodle, Carolain, Sakai o Blackboard, además de otros como Google analytics, Smartklass y Gismo, que no solo registran datos, sino que poseen funciones extra para realizar estadísticas o bien crear informes de los procesos de aprendizaje que se llevan a cabo. Sin embargo, a pesar de que se cuenta con toda esta información sobre el comportamiento y el desempeño tanto del estudiantado como del personal docente, en el contexto del aprendizaje abierto, que se refiere a la disponibilidad de recursos y oportunidades en línea, flexibles y accesibles para todos (Trujillo, 2020), Volungeviciene et al. (2019) mencionaron que todavía se está desarrollando una práctica constante en la educación superior para aprovechar estos datos y mejorar los procesos de aprendizaje y enseñanza en este ámbito. En el contexto de la pandemia de COVID-19 (2020-2021), el personal docente se vio en la necesidad de acudir a nuevas herramientas para gestionar la enseñanza-aprendizaje y en muchos de los casos se recurrió al uso de los EVA como herramientas para este proceso. Es probable que debido a ello se generara una gran cantidad de datos que pueden ser aprovechados para mejorar el aprendizaje del estudiantado.

El análisis del aprendizaje como metodología de aprendizaje

Para Gašević (2018), el análisis del aprendizaje consta de cuatro etapas principales:

1. **La recopilación y el procesamiento previo de datos:** sobre los diferentes procesos de aprendizaje y sus resultados con ayuda de los recursos disponibles en los EVA.
2. **El modelado de datos:** procesamiento de los datos recopilados a través de métodos estadísticos, con el fin de dar información acerca del aprendizaje, la enseñanza y la educación.
3. **La presentación de resultados:** dar a conocer los resultados de aprendizaje a las diferentes partes involucradas.
4. **Las intervenciones:** acciones con el propósito de mejorar el entorno y la experiencia de aprendizaje.

Al analizar las etapas anteriores, se nota que el LA es importante en el campo educativo, ya que contribuye a mejorar la calidad del aprendizaje del estudiantado al tomar acciones específicas para aumentar su rendimiento. Contreras-Bravo et al. (2021) resumen, por ejemplo, las potencialidades del LA, algunas ya antes mencionadas por Stewart (2017). Así, plantean que a través del análisis de los datos se puede identificar a las personas estudiantes que requieren mayor mediación por parte de su docente, dar recomendaciones académicas al alumnado, valorar los cursos y adaptarlos a las necesidades actuales y, por último, identificar habilidades o carencias en las personas docentes, con el fin de buscar mejores técnicas de enseñanza (Contreras-Bravo et al., 2021).

Existe una diversidad de estudios relacionados con el LA, en donde se han procesado una gran cantidad de datos, que básicamente están disponibles para su uso. No obstante, es importante también considerar, que, al momento de interpretar estos datos, hay que tener en cuenta una serie de elementos importantes, tales como los sesgos cognitivos, las variables culturales y las cuestiones relacionadas con las habilidades del alumnado (Domínguez et al., 2020). La razón de esto es que dichos elementos en conjunto con el modelado de los datos pueden contribuir con una mejor toma de decisiones, así como la implementación de técnicas que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje en los EVA. Entre los desafíos que trae el LA están la interpretación de los datos que ponen atención sobre individuos y tareas de aprendizaje particulares (Corona et al., 2019). Asimismo, el LA supone que cada estudiante puede recopilar sus datos e interpretarlos para cambiar su comportamiento y mejorar su aprendizaje (Sabulsky, 2019).

Por otro lado, cabe resaltar las palabras de Prinsloo (2018), quien menciona la importancia de tener en cuenta de dónde procede la recopilación y procesamiento de los datos. Si bien es cierto que existen una gran cantidad de investigaciones realizadas a través del LA, estas se han originado y obedecen principalmente a países desarrollados, donde la accesibilidad al internet y los recursos digitales puede llegar a la mayor parte del estudiantado y no es tan desigual como en países en vías de desarrollo (Prinsloo, 2018).

En una revisión de literatura realizada por Contreras-Bravo et al. (2021), se encontró que el número de trabajos en el tema del LA ha aumentado en los últimos años, sin embargo, la literatura procede principalmente de países como Corea del Sur, China, algunos países europeos y Norteamérica. Cabe resaltar que, si bien estos datos analizados se pueden extrapolar y aplicar en países en desarrollo, sigue siendo importante tomar en cuenta que no todo el alumnado tiene la misma capacidad para acceder a los recursos digitales e incluso manipularlos. De hecho, la extensión del internet en la región latinoamericana se sitúa en el 59,6 %, lo que la coloca por debajo del promedio mundial (Cobo y Aguerrebere, 2018). En el caso de Costa Rica, en un estudio se encontró que el 99 % del estudiantado tuvo acceso a las tecnologías móviles y el 76 % pudo acceder a internet todos los días desde algún dispositivo tecnológico (Villalobos-García y Nuñez-Sosa, 2020). Asimismo, Salas y Yang (2020) mencionan que en Costa Rica el 72 % de la población adulta usa internet.

El análisis del aprendizaje y su puesta en práctica

A pesar de que se menciona un aumento de investigaciones relacionadas con el LA (Contreras-Bravo et al., 2021), existe escasa evidencia empírica disponible en la literatura sobre el uso de datos del LA por el profesorado (Volungeviciene et al., 2019). Aun cuando la definición del LA menciona la posibilidad del uso y aplicación de esta teoría para ayudar a las instituciones educativas, al personal docente y al alumnado a mejorar su aprendizaje (Stewart, 2017), su aplicación aún requiere una mayor difusión y adopción generalizada.

Sin embargo, existe una serie de investigaciones que se han centrado en la teoría del LA para dar recomendaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje a las diferentes partes que los componen. Es importante destacar algunas investigaciones producidas. A continuación, se darán algunos ejemplos donde se ha aplicado el LA, principalmente en Latinoamérica, aunque lamentablemente son escasas las producciones latinoamericanas. Como se mencionó, la mayor parte de las investigaciones provienen de algunos países europeos, Corea del Sur, China y Norteamérica. Diversas personas autoras han realizado investigaciones sobre la producción de publicaciones en el campo del LA en Latinoamérica (Cechinel et al., 2020; Contreras-Bravo et al., 2021; Espinoza-Guanuche et al., 2020; Lemos et al., 2017; Salas y Yang, 2020). Contreras-Bravo et al. (2021) encontraron que Colombia y Brasil son los mayores productores en esta región.

En el estudio realizado por Cechinel et al. (2020), se recopilaron y clasificaron 282 artículos publicados entre 2011 y 2019, los cuales documentan el crecimiento del LA en Latinoamérica. Entre los países que han realizado investigaciones en el área están Argentina (Salica, 2021; Salica y Almirón, 2021), Brasil (Oliveira et al., 2019), Colombia (Aristizabal, 2016; Salazar-Cardona y Triviño-Arbeláez, 2020) y México (Bras, 2019; Corona et al., 2019) (Tabla 2). En el estudio de Bras (2019) se hace un análisis sobre la implementación del LA en el Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM. También; es importante mencionar que existe un proyecto llamado *Fortalecimiento de la capacidad para utilizar el análisis del aprendizaje para mejorar la educación superior en América Latina* (Proyecto LALA) que comenzó en octubre de 2017 con el objetivo de aumentar el uso del LA en Latinoamérica y la producción de investigaciones (Muñoz-Merino et al., 2021). Aunado a lo anterior, también existen en el área varias iniciativas que han implementado el LA en la educación (Tabla 3).

Tabla 2
Ejemplos de iniciativas en el análisis del aprendizaje en Latinoamérica

Autoría y año	Revista	País del estudio
Álvarez et al., 2019	CEUR Workshop Proceedings	Chile
Aristizabal, 2016	Gestión de la Educación	Colombia
Bras, 2019	Revista Iberoamericana de Educación	México
Cala y Grisales, 2019	CEUR Workshop Proceedings	Colombia
Carvalho et al., 2019	CEUR Workshop Proceedings	Brasil
Corona et al., 2019	Revista Iberoamericana de Educación	México
García et al., 2021	CEUR Workshop Proceedings	Brasil
Hilliger et al., 2020	<i>British Journal of Educational Technology</i>	Chile, Ecuador
Oliva-Córdova et al., 2019	CEUR Workshop Proceedings	Guatemala
Oliveira et al., 2019	Revista Iberoamericana de Educación	Brasil
Peña et al., 2019	CEUR Workshop Proceedings	Ecuador
Pérez et al., 2022	IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje	Ecuador
Ruiz et al., 2019	CEUR Workshop Proceedings	Uruguay
Salas y Yang, 2020	<i>British Journal of Educational Technology</i>	Brasil, Ecuador, México, Uruguay
Salazar-Cardona y Triviño-Arbeláez, 2020	Revista Ingenierías Universidad de Medellín	Colombia
Salazar et al., 2019	CEUR Workshop Proceedings	Chile
Salica y Almirón, 2021	Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología	Argentina
Salica, 2021	Revista Iberoamericana de Educación a Distancia	Argentina

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Cuatro iniciativas en Latinoamérica en la aplicación del análisis del aprendizaje

País	Iniciativa	Objetivo
Brasil	Predicción y reducción de las tasas de deserción entre el estudiantado de educación a distancia	Analizar datos para predecir, prevenir y reducir la tasa de deserción de la población estudiantil de educación a distancia a nivel universitario
Ecuador	Proporcionar datos biométricos multimodales del estudiantado para mejorar las habilidades interpersonales	Proveer un entorno de aprendizaje escalable, sostenible y eficaz para capacitar a la población estudiantil en habilidades orales.
México	Proporcionar retroalimentación formativa sobre procesos colaborativos	Dar retroalimentación por medio de herramientas LA para mejorar los procesos colaborativos de la población estudiantil
Uruguay	Medir el desempeño del estudiantado en matemáticas	Proporcionar tecnologías y metodologías que generen datos con fines administrativos y operativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje

Fuente: Salas y Yang, 2020

Un estudio particular donde se utilizó el análisis del aprendizaje fue el de González y Lugo (2020) en una institución educativa de Bogotá (Colombia). La investigación se enfocó en desarrollar competencias analíticas en el profesorado para impactar en los resultados académicos del estudiantado y en el acompañamiento personalizado de su ruta de aprendizaje. De acuerdo con este estudio, el Análisis del Aprendizaje es una herramienta válida para explorar nuevas y efectivas estrategias para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje (González y Lugo, 2020). Estudios como el realizado por Azcona et al. (2019) en la Universidad de Dublín (Irlanda) han impulsado investigaciones en Latinoamérica. En dicho estudio se empleó el LA para detectar automáticamente a estudiantes *en riesgo* de reprobación una tarea en los cursos de programación informática y para respaldar simultáneamente la retroalimentación adaptativa (Azcona et al., 2019).

Por otro lado, uno de los estudios impulsados por el proyecto LALA se enfocó en cómo las políticas y prácticas existentes relacionadas con los datos y su análisis podrían afectar la incorporación del LA en las universidades latinoamericanas (Hilliger et al., 2020). En esta investigación se estudiaron cuatro universidades, dos chilenas y dos ecuatorianas, con el fin de aprovechar los datos existentes que se han recopilado en la región durante años (Hilliger et al., 2020). En un estudio anterior realizado también en Bogotá se sugiere el análisis del aprendizaje para procesar datos como el nivel socioeconómico, los esquemas de alimentación, el desempeño año por año, entre otros, para mejorar los procesos de gestión en el contexto educativo (Aristizabal, 2016).

Para finalizar, se menciona el estudio llevado a cabo por Miñan-Olivos et al. (2021) de la Universidad Tecnológica de Perú en pleno contexto de pandemia por COVID-19. En dicha investigación se utiliza el LA para determinar el rendimiento académico del alumnado en un curso virtual llevado a cabo de manera asincrónica y en el que usaron Web analytics para la recolección de los datos (Miñan-Olivos et al., 2021). Estas personas autoras mencionan la importancia del análisis de datos para gestionar el aprendizaje del alumnado, ya que al medir variables específicas se pueden tomar decisiones para mejorar el rendimiento académico de cada estudiante. En el caso de Costa Rica, los estudios en el tema son escasos. De acuerdo con Guzmán-Valenzuela et al. (2021), en Costa Rica, durante el período comprendido entre 2013-2019, se encontró solamente una publicación sobre LA, según las afiliaciones de las primeras autorías a las bases de datos SciELO y WoScc.

Uno de los trabajos encontrado para este ensayo fue el de Romero y Rojas (2014), que mencionan la importancia de utilizar el LA en la educación superior para el mejoramiento continuo de los contenidos, así como individualizar el proceso de aprendizaje; sin embargo, no es una aplicación práctica del LA. En el caso del trabajo realizado por Chacón-Rivas et al. (2017) se realiza un análisis de datos a través del LA y herramientas de analítica académica para generar información orientada a la toma de decisiones. Dicha investigación es realizada en conjunto por el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Autónoma de Baja California Sur con la finalidad de compartir y desarrollar nuevas herramientas que faciliten el acceso a la información y su análisis y que es necesaria para la toma de decisiones (Chacón-Rivas et al., 2017).

En el estudio de Sánchez-Gutiérrez y Villalobos-González (2022) se analiza el impacto de la pandemia en la calificación final de la asignatura de Química I en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. Se utiliza el enfoque de analíticas de aprendizaje y se consideran las diferencias regionales como variable de estudio. Los resultados se utilizarán para tomar decisiones en la planificación y evaluación del aprendizaje en la asignatura (Sánchez-Gutiérrez y Villalobos-González, 2022). Adicionalmente, otros estudios llevados a cabo en Costa Rica hablan sobre el LA como una importante herramienta para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Hernández-Campos et al., 2021).

Según Cobo y Aguerrebere (2018) el uso del LA en la región latinoamericana puede generar herramientas que ayuden a analizar “las repercusiones del contexto socioeconómico de la persona estudiante, la calidad del centro de enseñanza o universidad, el compromiso del alumnado y la efectividad de los sistemas de enseñanza, entre otros” (p. 63). Adicionalmente, cada institución es diferente, por lo tanto, podrían surgir diferentes puntos de vista sobre el potencial del LA y el uso de los datos (Volungeviciene et al., 2019). El poco uso del LA en Latinoamérica se debe sobre todo al desconocimiento

de desarrollar una mejor comprensión hacia el tema y las políticas de privacidad de los datos; deberíamos verlo con el propósito de tomar decisiones, tanto de personas académicas como de educadoras, así también entre las instituciones clave, para abordar los nuevos desafíos en este campo (Cobo y Aguerrebere, 2018).

Conclusiones

El LA surge como resultado del uso de las TIC en la educación, con el objetivo de comprender y optimizar el proceso de aprendizaje. Las TIC han transformado los procesos educativos y generado un impacto significativo al convertirse en instrumentos para mejorar la calidad educativa y facilitar un aprendizaje significativo respaldado por la tecnología. El LA recopila y analiza datos disponibles en los EVA, para obtener información relevante y precisa. Sin embargo, es necesario capacitar al personal docente en la interpretación y uso adecuado de estos datos. Aunque existen diversas plataformas que registran datos sobre el comportamiento y desempeño de estudiantes y docentes, todavía se requiere una práctica constante en la educación superior para aprovechar plenamente estos datos y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El uso de los EVA ha aumentado en el contexto de la pandemia de COVID-19, lo que ha generado una gran cantidad de datos que pueden ser aprovechados para mejorar el aprendizaje de la población estudiantil. El LA puede ser una herramienta para proporcionar retroalimentación significativa y oportuna tanto a estudiantes como a docentes. En resumen, el LA tiene el potencial de procesar los datos disponibles y contribuir a la mejora continua de la educación y requiere de una práctica constante para aprovechar plenamente su potencial en la educación superior.

El LA como metodología de aprendizaje invita a adoptar una postura crítica y reflexiva sobre su aplicación. Si bien el LA puede ser una herramienta provechosa para mejorar la calidad de la educación al tomar medidas específicas, es importante reconocer y considerar sus limitaciones. Así también, hay que tener en cuenta que el LA no puede ser abordado de manera aislada, sino que debe ser integrado con los elementos cognitivos, culturales y contextuales que influyen en el proceso educativo. Los sesgos cognitivos, las diferencias culturales y las habilidades individuales de la población estudiantil pueden tener un impacto significativo en la interpretación y aplicación de los resultados del análisis. Por lo tanto, hay que tener cautela y crítica en la interpretación de los datos y considerar cómo estos factores pueden influir en las decisiones y acciones tomadas a partir de ellos. Además, es importante tener en cuenta la procedencia de los datos utilizados en el LA y la accesibilidad a los recursos digitales en diferentes países y contextos educativos. Si bien se han llevado a cabo numerosas investigaciones y estudios en países desarrollados, existe la necesidad de equidad y representatividad en la generación de conocimiento en este campo. Los contextos educativos en países en vías de desarrollo pueden enfrentar desafíos significativos en términos de acceso a la tecnología y recursos digitales, lo que puede limitar la aplicabilidad y generalización de los resultados obtenidos en otros contextos.

El LA representa una herramienta de gran potencial para mejorar los procesos educativos y el rendimiento de la población estudiantil. Aunque existe una creciente atención e investigación en este campo, todavía se necesita una mayor difusión y adopción generalizada sobre el LA, especialmente en Latinoamérica. Es fundamental fomentar la capacitación docente en la interpretación y uso adecuado de los datos recopilados, así como promover la generación de evidencia empírica en esta región. Solo a través de un enfoque crítico y una mayor colaboración entre personas investigadoras, docentes y autoridades educativas, se podrá aprovechar plenamente el potencial del LA para mejorar la calidad de la educación y el aprendizaje en Latinoamérica y más allá.

El uso del LA en diferentes contextos educativos ha demostrado ser una herramienta válida para explorar nuevas estrategias y mejorar la calidad de la educación. Los estudios mencionados, tanto en Latinoamérica como en Costa Rica, resaltan los beneficios del LA en el desarrollo de competencias analíticas del profesorado, el acompañamiento personalizado de la población estudiantil, la detección temprana de estudiantes en riesgo, la toma de decisiones basada en datos y la gestión del aprendizaje. Sin embargo, a pesar de su potencial, el uso del LA en la región aún es escaso debido al desconocimiento y las políticas de privacidad de los datos. Para aprovechar plenamente los beneficios del LA es necesario generar una mejor

comprensión y promover la colaboración entre la academia, docentes e instituciones clave. El LA puede proporcionar herramientas para analizar el contexto socioeconómico de la población estudiantil, la calidad de las instituciones educativas, el compromiso estudiantil y la efectividad de los sistemas de enseñanza. Cada institución es única y es importante considerar diferentes puntos de vista y abordar los desafíos que surgen en el campo del LA. Con un enfoque adecuado, el LA puede ser una poderosa herramienta para la toma de decisiones informadas en el ámbito educativo.

Referencias

- Álvarez, C., Wise, A., Altermatt, S. y Aranguiz, I. (2019). Predicting academic results in a modular computer programming course for engineering freshmen [Prediciendo resultados académicos en un curso modular de programación de computadoras para estudiantes de ingeniería de primer año]. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 21-30. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Aristizabal, J. A. (2016). Analítica de datos de aprendizaje (ADA) y gestión educativa. *Gestión de la Educación*, 6(2), 149-168. <https://doi.org/10.15517/rge.v1i2.25499>
- Azcona, D., Hsiao, I. H. y Smeaton, A. F. (2019). Detecting Students-At-Risk in Computer Programming Classes with Learning Analytics from Students' Digital Footprints [Detección de estudiantes en riesgo en clases de programación informática con análisis de aprendizaje a partir de las huellas digitales de los estudiantes]. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29, 759-788. <https://doi.org/10.1007/s11257-019-09234-7>
- Banihashem, S. K., Noroozi, O., Van Ginkel, S., Macfadyen, L. P. y Biemans, H. J. A. (2022). A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education [Una revisión sistemática del papel del análisis del aprendizaje en el mejoramiento de las prácticas de retroalimentación en la educación superior]. *Educational Research Review*, 37, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>
- Bras, I. I. (2019). Learning Analytics como cultura digital de las universidades: Diagnóstico de su aplicación en el sistema de educación a distancia de la UNAM basado en una escala compleja. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 89-116. <https://doi.org/10.35362/rie8013455>
- Cabaleiro, G. y Vera, C. (2020). The impact of educational technologies in higher education [El Impacto de las Tecnologías Educativas en la Educación Superior]. *GIST – Education and Learning Research Journal*, 20, 155-169. <https://doi.org/10.26817/16925777.711>
- Cala, O. E. y Grisales, V. H. (2019). Learning Analytics en Colombia: Una revisión a la literatura y análisis del esfuerzo de investigación local. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 49-58. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Carvalho, J. B., Barbosa, V. M. y Chaves, J. B. (2019). Learning Analytics in Mathematics Teacher Education at the Ceará State University [Learning Analytics en la formación de profesores de matemáticas en la Universidad Estatal de Ceará]. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 100-109. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Cechinel, C., Ochoa, X., Lemos, H., Carvalho, J. B., Rodés, V. y Marques, E. (2020). Mapping learning analytics initiatives in Latin America [Mapeo de iniciativas de análisis de aprendizaje en América Latina]. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 892-914. <https://doi.org/10.1111/bjet.12941>
- Chacón-Rivas, M., Francesa-Alfaro, A., Carreño-León, M. y Sandoval-Bringas, A. (2017, 9-13 de octubre). *Integrating academic analytics for supporting accreditation and international cooperation: TEC and UABCS experience* [Conferencia]. Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), La Plata, Argentina. <https://doi.org/10.1109/LACLO.2017.8120888>
- Claro, M., Santana, L. E., Alfaro, A. y Franco, R. (2021). *Ciudadanía digital en América Latina: Revisión conceptual de iniciativas*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47356>
- Cobo, C. y Aguerrebere, C. (2018). La creación de capacidad para las analíticas de aprendizaje en América Latina. En C. P. Lim y V. L. Tinio (Eds.), *Analíticas de aprendizaje para el Sur Global* (pp. 61-71). Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo. <http://dl4d.org/wp-content/uploads/2018/11/Learning-Analytics-Full-Paper-Spanish.pdf>

- Contreras-Bravo, L. E., Tarazona-Bermúdez, G. M. y Rodríguez-Molano, J. I. (2021). Tecnología y analítica del aprendizaje: una revisión a la literatura. *Revista Científica*, 41(2), 150-168. <https://doi.org/10.14483/23448350.17547>
- Córdoba, M. E. (2020). El constructivismo sociocultural lingüístico como teoría pedagógica de soporte para los Estudios Generales. *Revista Nuevo Humanismo*, 8(1), 91-108. <https://doi.org/10.15359/rnh.8-1.4>
- Corona, A., Altamirano, M., López, M. A. y González, O. A. (2019). Analítica del aprendizaje y las neurociencias educativas: nuevos retos en la integración tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 31-54. <https://doi.org/10.35362/rie8013428>
- Covadonga, M. (2019). Analíticas del aprendizaje: clasificación, descripción y predicción del aprendizaje de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 9-11. <https://doi.org/10.35362/rie8013487>
- Cruz, E. C. (2019). Importancia del manejo de competencias tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES). *Revista Educación*, 43(1), 196-218. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.27120>
- Damián, I. F., Benites, L. A. y Camizán, H. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(1), 203-225. <https://doi.org/10.53673/th.v1i1.8.41>
- Domínguez, D., Reich, J. y Ruipérez-Valiente, J. A. (2020). Analítica del aprendizaje y educación basada en datos: Un campo en expansión. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 33-43. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.27105>
- Elmwood, V. (2020). The Journalistic Approach: Evaluating Web Sources in an Age of Mass Disinformation [El enfoque periodístico: Evaluando fuentes web en una era de desinformación masiva]. *Communications in Information Literacy*, 14(2), 269-286. <https://doi.org/10.15760/comminfolit.2020.14.2.6>
- Espinoza-Guanuche, D. G., Campoverde-Molina, M. y Maldonado-Mahauad, J. (2020). Análisis bibliométrico sobre Learning Analytics en Latinoamérica. *Dominio de las Ciencias*, 6(7), 780-826. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8638134>
- García, S., Moreira, E. C., Ferreira, R., Gašević, D., Lins, R. y Pontual, T. (2021). Adopting Learning Analytics in a Brazilian Higher Education Institution: Ideal and Predicted Expectations [Adoptando Learning Analytics en una Institución de Educación Superior Brasileña: Expectativas Ideales y Predichas]. *CEUR Workshop Proceedings*, 3059, 8-17. <https://ceur-ws.org/Vol-3059/>
- Gašević, D. (2018). ¡Inclúyenos a todos! Orientación para la adopción de las analíticas de aprendizaje en el Sur Global. En C. P. Lim y V. L. Tinio (Eds.), *Analíticas de aprendizaje para el Sur Global*. (pp. 1-22). Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo. <http://dl4d.org/wp-content/uploads/2018/11/Learning-Analytics-Full-Paper-Spanish.pdf>
- Gašević, D., Dawson, S. y Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning [No olvidemos: el análisis de aprendizaje se trata de aprender]. *TechTrends*, 59(1), 64-71. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>
- Gómez, L. E., Muriel, L. E. y Londoño, D.A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(02), 118-131. <https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/html/>
- González, L. y Lugo, C. (2020). Fortalecimiento de la práctica docente con Learning Analytics: estudio de caso. *Praxis y Saber*, 11(25), 227-254. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n25.2020.9075>
- Guerra, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(2), 1-21. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.2033>

- Guzmán-Valenzuela, C., Gómez-González, C., Rojas-Murphy, A. y Lorca-Vyhmeister, A. (2021). Learning analytics in higher education: a preponderance of analytics but very little learning? [Analítica de aprendizaje en la educación superior: ¿una preponderancia de analítica, pero muy poco aprendizaje?]. *International journal of educational technology in higher education*, 18. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00258-x>
- Hernández, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Hernández-Campos, M., Gonzalez-Torres, A. y García-Peñalvo, F. J. (2021, 26-29 de octubre). *Proposal of a multivariate analysis model to evaluate the learning outcomes of students in higher education* [Conferencia]. Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21), Barcelona, España. <https://doi.org/10.1145/3486011.3486536>
- Hilliger, I., Ortiz-Rojas, M., Pesántez-Cabrera, P., Scheihing, E., Tsai, Y. S., Muñoz-Merino, P. J., Broos, T., Whitelock-Wainwright, A., Gašević, D. y Pérez-Sanagustín, M. (2020). Towards learning analytics adoption: A mixed methods study of data-related practices and policies in Latin American universities [Hacia la adopción de analíticas de aprendizaje: un estudio de métodos mixtos sobre prácticas y políticas relacionadas con datos en universidades latinoamericanas]. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 915-937. <https://doi.org/10.1111/bjet.12933>
- Kent, C. y Cukurova, M. (2020). Investigating collaboration as a process with theory-driven learning analytics [Investigando la colaboración como un proceso con el análisis de aprendizaje basado en teorías]. *Journal of Learning Analytics*, 7(1), 59-71. <https://doi.org/10.18608/jla.2020.71.5>
- Lai, J. W. M. y Bower, M. (2019). How is the use of technology in education evaluated? A systematic review. [¿Cómo se evalúa el uso de la tecnología en la educación? Una revisión sistemática]. *Computers Education*, 133, 27-42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.010>
- Lang, C., Wise, A. F., Merceron, A., Gašević, D. y Siemens, D. (2022). What is Learning Analytics? [¿Qué es el análisis del aprendizaje?] En C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević y A. Merceron (Eds.), *The Handbook of Learning Analytics* (2a. ed., pp. 8-18). Society for Learning Analytics Research. <https://www.solaresearch.org/publications/hla-22/>
- Lemos, H., Cechinel, C., Nunes, J. B. C. y Ochoa, X. (2017, 09-13 de octubre). *An initial review of learning analytics in Latin America* [Conferencia]. Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), La Plata, Argentina. <https://doi.org/10.1109/LACLO.2017.8120913>
- Littlejohn, A. (2022). Professional Learning Analytics [Análisis del aprendizaje profesional]. En C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević y A. Merceron (Eds.), *The Handbook of Learning Analytics* (2a. ed., pp. 141-151). Society for Learning Analytics Research. <https://www.solaresearch.org/publications/hla-22/>
- Macfadyen, L. P. (2022). Institutional Implementation of Learning Analytics - Current State, Challenges, and Guiding Frameworks [Implementación institucional del Análisis del Aprendizaje: Estado actual, desafíos y marcos orientadores]. En C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević y A. Merceron (Eds.), *The Handbook of Learning Analytics* (2a. ed., pp. 173-186). Society for Learning Analytics Research. <https://www.solaresearch.org/publications/hla-22/>
- Miñan-Olivos, G. S., Dios-Castillo, C. A., Cardoza-Sernaqué, M. A. y Pulido-Joo, L. A. (2021). Web analytics para desarrollar un entorno de learning analytics y su relación con el rendimiento académico en cursos virtuales. *Innovaciones Educativas*, 23(Especial), 82-94. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3615>
- Molotsi, A. (2020). The university staff experience of using a virtual learning environment as a platform for e-learning [La experiencia del personal universitario al utilizar un entorno virtual de aprendizaje como plataforma para el e-learning]. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 3(2), 133-151. <https://doi.org/10.31681/jetol.690917>

- Mora-Vicarioli, F. y Salazar-Blanco, K. (2019). Aplicabilidad de las pedagogías emergentes en el e-learning. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 125-159. <https://doi.org/10.15359/rep.14-1.6>
- Moreira, P. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *Rehuso*, 4(2), 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8272678>
- Muñoz-Merino, P. J., Delgado, C., Moreno-Marcos, P. M., Marín, J. I., Alario-Hoyos, C., Tsai, Y. S., Gasevic, D., Whitelock, A., Ferreira, R., Verbert, K., Laet, T., Broos, T., Millecamp, M., Pérez, M., Hilliger, I., Pérez, R., Maldonado, J., Ramírez, L., Henriquez, V. y López, E. (2021). *Building Capacity to Use Learning Analytics to Improve Higher Education in Latin America: LALA Handbook* [Fortalecimiento de la capacidad para utilizar las analíticas de aprendizaje para mejorar la educación superior en América Latina: Manual LALA]. Erasmus Programme of the European Union.
- Navas-Brenes, C. (2021). Gestión de un Entorno Virtual de Aprendizaje: El Caso del Curso Composición Inglesa II de la Universidad de Costa Rica. *InterSedes*, 22(46), 87-122. <https://doi.org/10.15517/isucr.v22i46.45568>
- Oliva-Córdova, L. M., Amado-Salvatierra, H. R., Monterroso, L., Bojórquez-Roque, M. S. y Villalba-Condori, K. (2019). Una experiencia de analíticas de aprendizaje utilizando tableros de visualización de interacciones como soporte a la tutoría virtual. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 69-78. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Oliveira, G. M. de, Carvalho, J. B. y Chaves, J. B. (2019). Acción de los tutores y su relación con el desempeño de los estudiantes en curso de Licenciatura en Química desde la perspectiva de la analítica del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 167-192. <https://doi.org/10.35362/rie8013469>
- Peña, M., Bravo, F. y Illescas, L. (2019). Analítica del Aprendizaje, visualización de trayectoria académica. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 11-20. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Pérez, M., Hilliger, I., Maldonado, J. y Pérez, R. (2022). Building institutional capacity for learning analytics: Top-down y bottom-up initiatives [Desarrollando capacidad institucional para el Análisis del Aprendizaje: Iniciativas de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba.]. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 17(3), 281-289. <https://doi.org/10.1109/RITA.2022.3191413>
- Prinsloo, P. (2018). El contexto importa: La institucionalización de las analíticas de aprendizaje desde una perspectiva africana. En C. P. Lim y V. L. Tinio (Eds.), *Analíticas de aprendizaje para el Sur Global*. (pp. 24-36). Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo.
- Rojas-Castro, P. (2017). Learning Analytics: una revisión de la literatura. *Educación y Educadores*, 20(1), 106-128. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.6>
- Romero, H. y Rojas, E. (2014, 22-24 de julio). Learning Analytics: ¿Cómo Mejorar la Educación Universitaria? [Conferencia]. Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Guayaquil, Ecuador. <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RefereedPapers/RP093.pdf>
- Ruiz, A., García, S., Tammets, K., Aguerrebere, C. y Ley, T. (2019). Scaling Learning Analytics up to the national level: the experience from Estonia and Uruguay [Ampliando la Analítica del Aprendizaje a nivel nacional: la experiencia de Estonia y Uruguay]. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 1-10. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Sabulsky, G. (2019). Analíticas de aprendizaje para mejorar la enseñanza y el seguimiento a través de entornos virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 13-30. <https://doi.org/10.35362/rie8013340>
- Salas, S. Z. y Yang, Y. (2020). Learning analytics initiatives in Latin America: Implications for educational researchers, practitioners and decision makers [Iniciativas de análisis de aprendizaje en América

- Latina: Implicaciones para investigadores, profesionales y tomadores de decisiones en educación]. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 875-891. <https://doi.org/10.1111/bjet.12952>
- Salazar-Cardona, J. y Triviño-Arbeláez, J. (2020). Aplicación de learning analytics y educational data mining en una institución de educación superior en Colombia. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(36), 71-89.
- Salazar, J. P., Sepúlveda, M. y Muñoz, J. (2019). Describing educational trajectories of engineering students in individual high-failure rate courses that lead to late dropout [Describiendo las trayectorias educativas de estudiantes de ingeniería en cursos individuales con altas tasas de fracaso que conducen a la deserción tardía]. *CEUR Workshop Proceedings*, 2425, 39-48. <https://ceur-ws.org/Vol-2425/>
- Salica, M. A. (2021). Analítica del aprendizaje significativo d-learning aplicado en la enseñanza de la física de la educación secundaria *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 265-284. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28399>
- Salica, M. A. y Almirón, M. E. (2021). Analítica del aprendizaje del móvil learning (m-learning) en la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (27), 28-35. <https://doi.org/10.24215/18509959.27.e3>
- Sánchez-Gutiérrez, R. y Villalobos-González, W. (2022). Analíticas de aprendizaje como herramienta para la interpretación del efecto de la pandemia sobre la calificación final en la asignatura Química I de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 13(2), 127-148. <https://doi.org/10.22458/caes.v13i2.4489>
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Silva, L. M., Dias, L. P. S., Barbosa, J. L. V., Rigo, S. J., Dos Anjos, J. C. S., Geyer, C. F. R. y Leithardt, V. R. Q. (2022). Learning analytics and collaborative groups of learners in distance education: A systematic mapping study [Análisis de aprendizaje y grupos colaborativos de estudiantes en educación a distancia: un estudio de mapeo sistemático]. *Informatics in Education*, 21(1), 113-146. <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.05>
- Sociedad de Investigación del Análisis del aprendizaje [SoLAR]. (2021). *What is Learning Analytics?* [¿Qué es la analítica del aprendizaje] <https://www.solaresearch.org/about/what-is-learning-analytics/>
- Stewart, C. (2017). Learning Analytics: Shifting from theory to practice [Analítica de aprendizaje: Pasando de la teoría a la práctica]. *Journal on Empowering Teaching Excellence*, 1(1), 95-105. <https://doi.org/10.15142/T3G63W>
- Trujillo, J. A. (2020). Metodología para la organización de los Recursos Educativos Abiertos en la carrera de Educación Laboral-Informática. *Revista de Educación MENDIVE*, 18(1), 102-115. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1672>
- Villalobos-García, M. y Núñez-Sosa, O. (2020). Prácticas pedagógicas apoyadas por tecnologías móviles: Oportunidades para potenciar el aprendizaje de la población estudiantil. *Innovaciones Educativas*, 22(32), 78-90. <https://doi.org/10.22458/ie.v22i32.2806>
- Volungeviciene, A., Duart, J.M., Naujokaitiene, J., Tamoliune, G. y Misiuliene, R. (2019). Learning Analytics: Learning to Think and Make Decisions [Análisis de aprendizaje: aprender a pensar y tomar decisiones]. *The Journal of Educators*, 16(2), 1-15.
- Wong, J., Baars, M., de Koning, B. B., van der Zee, T., Davis, D., Khalil, M., Houben, G.J. y Paas, F. (2019). Educational theories and learning analytics: From data to knowledge. En: D. Ifenthaler, J. Y. Yau y D. K. Mah (Eds.), *Utilizing learning analytics to support study success* (pp. 3-25). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0_1
- Yılmaz, F. y Çakır, H. (2021). Learning analytics and potential usage areas in education [Analítica del aprendizaje y áreas potenciales de uso en la educación]. *Journal of Learning and Teaching in Digital Age*, 6(2), 81-89. <https://dergipark.org.tr/en/pub/joltida/issue/63505/778166>

Zheng, L., Niu, J. y Zhong, L. (2021). Effects of a learning analytics-based real-time feedback approach on knowledge elaboration, knowledge convergence, interactive relationships and group performance in CSCL [Efectos de un enfoque de retroalimentación en tiempo real basado en el Análisis del Aprendizaje en la elaboración de conocimiento, convergencia de conocimiento, relaciones interactivas y rendimiento grupal en el Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (CSCL, por sus siglas en inglés)]. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 130-149. <https://doi.org/10.1111/bjet.13156>

Información adicional

Cómo citar: López-Umaña, L. I. (2023). El análisis del aprendizaje aplicado como estrategia para mejorar educación en los entornos virtuales. *Revista Educación*, 47(2). <http://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53945>