

Analíticas de aprendizaje y su potencial para una educación de calidad sostenible

Javier Mella-Norambuena

javier.mellan@usm.cl

<https://orcid.org/0000-0002-4288-142X>

Departamento de Ciencias,
Universidad Técnica Federico Santa María, Concepción, Chile.
Programa de Doctorado en Educación,
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.
Cel. y WhatsApp. Chile. (+56) 97634 0786

Fabiola Sáez-Delgado

fsaez@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0002-7993-5356>

Centro Interdisciplinar de Investigación en Educación y Desarrollo.
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

Yaranay López-Angulo

yaralopez@udec.cl

<https://orcid.org/0000-0002-3331-6875>

Departamento de Psicología.
Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Yenniffer Sáez

yenniffer.sade@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4722-8702>

Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Verónica León-Ron

mvleon@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2918-2544>

Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

Correspondencia: javier.mellan@usm.cl

Artículo recibido 05 enero 2023 Aceptado para publicación: 26 enero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Mella-Norambuena, J., Sáez-Delgado, F., López-Angulo, Y., Sáez, Y., & León-Ron, V. (2023). Analíticas de aprendizaje y su potencial para una educación de calidad sostenible. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 5446-5468. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4840

RESUMEN

Este ensayo plateó que las analíticas de aprendizaje han mostrado beneficios, pero no todo su potencial, se requiere usar los datos que éstas proporcionan con énfasis en el aprendizaje para una gestión educativa y toma de decisiones efectivas y así avanzar hacia el logro del ODS4 sobre la calidad educativa en las universidades. Una educación de calidad sostenible es un gran reto incluso para países desarrollados y aunque las analíticas se están expandiendo como solución en respuesta a la demanda para retroalimentar el ecosistema educativo, aún existe una gran brecha para aprovechar sus múltiples beneficios. Se discute la aceptación de analítica por el profesorado, ausencia de un modelo de gestión, diferentes motivaciones institucionales para su uso, la falsa dicotomía “objetividad-subjetividad” de los datos, mucha ciencia de datos y poca ciencia de aprendizaje, y paradigmas de enseñanza, como posibles factores a mejorar para lograr el máximo potencial de las analíticas.

Palabras clave: *analíticas de aprendizaje; calidad de la educación; educación superior.*

Learning analytics and its potential for sustainable quality education

ABSTRACT

This paper argued that learning analytics have shown benefits, but not their full potential, it is required to use the data they provide with an emphasis on learning for effective educational management and decision-making to move towards the achievement of SDG4 on educational quality in universities. Sustainable quality education is a major challenge even for developed countries and although analytics is expanding as a solution in response to the demand to feed back into the education ecosystem, there is still a large gap to leverage its multiple benefits. The acceptance of analytics by faculty, lack of a management model, different institutional motivations for its use, the false dichotomy "objectivity-subjectivity" of data, too much data science and not enough learning science, and teaching paradigms are discussed as possible factors to improve in order to achieve the full potential of analytics.

Keywords: *learning analytics; quality of education; higher education.*

INTRODUCCIÓN

¿Cuál es el verdadero potencial de las analíticas del aprendizaje para aportar a la educación de calidad en el mundo contemporáneo? ¿cuáles son algunos de los factores que podrían estar influyendo para su uso efectivo en la gestión educativa? ¿cuánto de aprendizaje tiene la analítica de aprendizaje? ¿cómo se podría avanzar en su aplicación para la toma de decisiones en la Educación Superior? ¿cuál es la brecha existente para la contribución de las analíticas de aprendizaje en el logro de objetivos de desarrollo sustentable? Estas preguntas pueden parecer sencillas para algunos, pero no dejan de ser preguntas que cualquier investigador del área de educación requiere reflexionar para hacer una contribución a su desarrollo y maximizar sus beneficios como una herramienta con foco en la calidad de la educación.

Analíticas de aprendizaje: definición

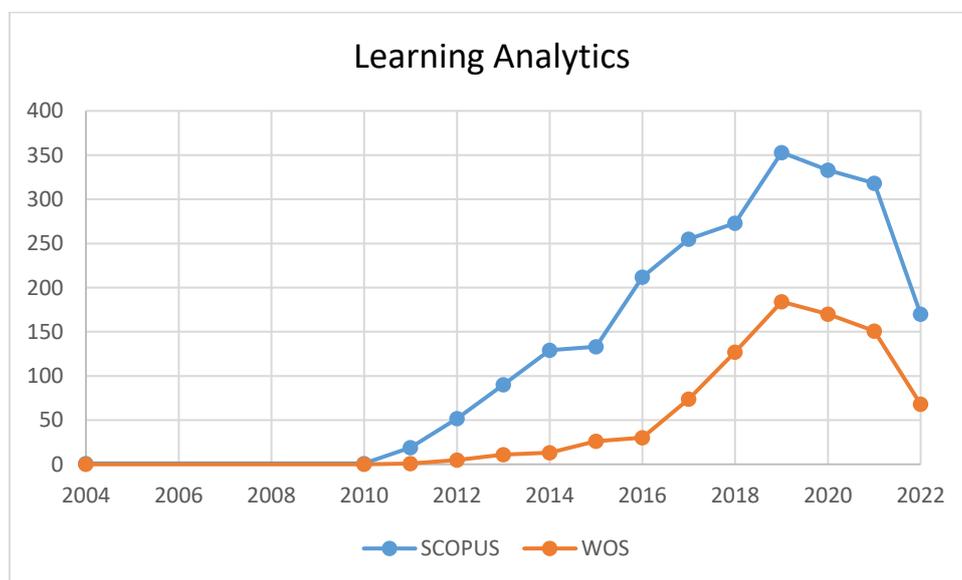
Las Analíticas de Aprendizaje (en adelante AA) se refieren al proceso científico que recopila, examina y analiza sistemáticamente grandes conjuntos de datos para formular conclusiones y presentar opciones para tomar decisiones con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje. Es decir, consiste en analizar datos educativos para mejorar la experiencia de aprendizaje (Avella et al., 2016). Existen cuatro formas de AA informadas en la literatura que permiten el análisis descriptivo, análisis de diagnóstico, análisis predictivo y análisis prescriptivo (Hernández-de-Menéndez et al., 2022). En definitiva, la AA son una nueva herramienta tecnológica considerada como una práctica de minería de conjunto de datos de las instituciones de Educación Superior (en adelante ES) para generar datos procesables a través de técnicas de modelado estadístico y predictivo con el propósito de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce, mejorar la toma de decisiones, el resultado y éxito de los estudiantes, los que son determinantes para la gestión educativa eficaz (Mella-Norambuena et al., 2022; Umer et al., 2021).

Contextualización de las AA a nivel marco global y marco local

Como antecedente es importante que tengamos a la vista la línea de tiempo que da cuenta de la trayectoria de las AA en investigación para su comprensión. En este sentido podemos señalar que la AA apareció en 1995 y hasta su desarrollo actual muestra tres fases de progreso cronológico (Mella-Norambuena et al., 2022). La Fase I denominada investigación y desarrollo inicial (1995-2005) se caracterizó por insuficiente base teórica

para soluciones eficaces a los problemas educativos, donde la tecnología del método de minería de datos aún no era perfecta, y había pocos estudios interdisciplinarios que sentaran bases para el establecimiento de posicionamientos teóricos. La Fase II denominada la etapa de establecimiento de la teoría (2005-2015) caracterizada por avances en la innovación tecnológica, surgimiento constante de nuevos métodos de ciencia de datos para estimular el desarrollo de la AA y consecuentemente la aparición de propuestas teóricas iniciales como la "analítica del aprendizaje social" que resolvieron algunos de los problemas educativos. La Fase III (2015 en adelante) caracterizado por la reconstrucción teórica, donde la composición de las AA ha ido cambiada proponiendo diferentes y nuevos aportes teóricos destinados a resolver problemas del área educativa (Zhang, Zhang, Jiang, Ordóñez de Pablos, & Sun, 2018). Desde esta perspectiva llama la atención que es un área reciente de investigación, así lo confirma la productividad observada de las bases de datos Scopus y Web of Science (WOS), donde el primer estudio aparece publicado en 2004 y 2011 respectivamente (ver Figura 1); además, aunque ha habido una clara delimitación de etapas, en todos los casos, el desarrollo teórico desde la educación es débil.

Figura 1. Productividad científica en las bases de datos Scopus y WOS sobre AA



Situando el contexto de este ensayo, es importante considerar que Latinoamérica es una región tristemente caracterizada por sus profundas desigualdades y contrastes chocantes especialmente peligrosos en el sistema educativo porque perpetúan activamente las diferencias entre las clases sociales (Ochoa, 2019). América Latina presenta bajos

indicadores de inversión en investigación, es conocida por el enorme desequilibrio en su distribución de renta y la consiguiente desigualdad de oportunidades entre las distintas clases sociales marcada por una baja calidad de la educación. Esta situación contribuye a perpetuar la desigualdad, puesto que aquellos con mejores ingresos tienen mayores probabilidades de conseguir los mejores resultados durante su formación (Cechinel et al., 2020).

Existen revisiones sistemáticas de la literatura sobre las AA y su desarrollo específicamente en Latino América. Una primera revisión (Dos Santos, Cechinel, Nunes, & Ochoa, 2017) tuvo por objetivo identificar las iniciativas de AA en América Latina mediante la realización de un mapeo sistemático de artículos, donde se incluyó una muestra de 30 investigaciones; una segunda revisión (Cechinel, Ochoa, Lemos dos Santos, Carvalho, Rodés & Marques, 2020) tuvo por objetivo describe la evolución de las AA en América Latina, presentando las principales características de los estudios incluyendo 282 investigaciones; una tercera revisión (Espinoza-Guanuche, Campoverde-Molina & Maldonado-Mahauad, 2020) tuvo por objetivo realizar un análisis bibliométrico de los estudios publicados por autores afiliados a instituciones de Educación Superior en Latinoamérica relacionados con AA. En las tres revisiones, los autores llegan a conclusiones similares, señalando que la región latinoamericana si bien ha empezado a incorporar las AA en las universidades, todavía se encuentra en las primeras fases de la investigación. También, se determina la necesidad de mayor cantidad de producción científica que permita consolidar avances en la región. Esto concuerda con lo advertido por Dos Santos et al. (2017) quien describe cómo las AA se han desarrollado ampliamente en los países anglosajones, destacando entre ellos principalmente Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Australia; mientras que América Latina muestra intentos aislados de desarrollo ya que se carece de una comunidad regional que fomente el intercambio de ideas, metodologías, herramientas y resultados locales en este campo.

Específicamente, en el caso de Chile, dos universidades (Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Austral de Chile) fueron parte del proyecto LALA (Comunidad de Analítica para América Latina) cuyo objetivo fue modernizar el proceso de toma de decisiones académicas en las Instituciones de Educación Superior (IES) de América Latina a través de AA donde además participaron dos universidades de Ecuador y tres universidades europeas (Maldonado-Mahauad et al., 2018; Ochoa, 2019). Esta

comunidad abierta discutió como poder ayudar a mejorar la calidad y reducir las desigualdades de la educación latinoamericana por medio del avance de las AA (Ochoa, 2019). Otra investigación sobre AA en Chile (Chevreux, Henríquez, Guerra & Scheihing, 2019) mostró la experiencia de la Universidad Austral de Chile sobre el desarrollo de herramientas analíticas útiles para incorporar a la ES y aunque se encuentran en una fase piloto, los hallazgos parciales demostraron que es posible conciliar el desarrollo de aprendizaje en un entorno rígido con estrategias adecuadas. Similarmente, datos de un estudio con enfoque mixto donde participaron dos universidades chilenas y dos ecuatorianas (Hilliger et al., 2020) reveló oportunidades para incorporar los servicios de AA con el propósito de facilitar procesos de toma de decisiones a las autoridades, profesores y estudiantes.

Ahora bien, aunque las AA son un campo emergente en la educación (Avella, Kebritchi, Nunn, & Kanai, 2016), a su vez es una de las áreas de investigación del aprendizaje potenciado por la tecnología que está creciendo más rápidamente (Hernández-de-Menéndez, Morales-Menendez, Escobar, & Ramírez, 2022). La ES del siglo XXI sigue promoviendo los descubrimientos en el campo de las AA donde el avance de la tecnología ha proporcionado la oportunidad de consolidar su desarrollo con importantes aportes a la educación (Avella et al., 2016).

AA y su contribución al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 sobre la Calidad de la Educación

En septiembre de 2015, las Naciones Unidas, a través de su Asamblea General, desarrolló un plan 2030 que pretende lograr un futuro mejor y más sostenible para todas las naciones, contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS): (1) erradicar la pobreza; (2) acabar con el hambre; (3) garantizar la salud y el bienestar para todos; (4) Garantizar una educación de calidad para todos; (5) Lograr la igualdad de género; (6) Garantizar agua limpia y saneamiento; (7) garantizar una energía asequible y limpia; (8) promover el trabajo decente y el crecimiento económico sostenible; (9) construir una industria, una innovación e infraestructuras resistentes y sostenibles; (10) reducir las desigualdades; (11) construir ciudades y comunidades sostenibles; (12) garantizar un consumo y una producción sostenibles; (13) tomar medidas contra el clima; (14) proteger la vida bajo el agua; (15) proteger la vida en la tierra (16) promover la paz, la justicia y las instituciones inclusivas; y (17) fortalecer la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Los 17 objetivos abordan temas de "crecimiento económico, desarrollo social y protección del medio ambiente" y se concretan en 169 metas (Anyim, 2021).

Específicamente el ODS4 se centra en la Educación de Calidad, la cual se entiende como uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el desarrollo sostenible, que puede aplicarse en diversos contextos educativos, formal y no formal, y que puede generar múltiples beneficios para la población en general. Así, el ODS4 busca "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y promover el aprendizaje permanente para todas las personas, independiente del sexo, edad, raza, etnia, vulnerabilidad y personas con discapacidades o migrantes aplicado a la educación en todos los niveles, primaria, secundaria, terciaria, formación técnica y profesional y también desde la primera infancia hasta la edad adulta (Boeren, 2019; González, Colomo & Cívico, 2020).

Una educación de calidad sostenible es un gran reto incluso para los países desarrollados donde las AA se está expandiendo gradualmente como solución en respuesta a la demanda emergente de procesamiento de datos en tiempo real para retroalimentar el ecosistema educativo (Verma, Singh, Lughofer, Cheng & Abualsaud, 2021). En este sentido, no hay duda de que la AA aportan una mejora masiva en la calidad de la educación, y, por tanto, es recomendable que las IES comiencen a utilizarlas (Patel & Desai, 2016). El objetivo principal de las AA es convertir los datos brutos en conocimientos procesables que permitan tomar mejores decisiones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje para mejorar la calidad de la educación mediante la implementación de intervenciones a partir de los datos proporcionados (Hooda & Rana, 2020).

En los últimos años, los investigadores y educadores han comenzado a explorar cómo pueden utilizar nuevas fuentes de datos provenientes del proceso de enseñanza y aprendizaje, junto con técnicas de análisis predictivo, para mejorar muchos aspectos de la experiencia educativa (Gaftandzhieva, Doneva, & Pashev, 2019). Las AA se presentan como un enfoque y conjunto único de recursos de la informática, la estadística, la psicología, la sociología y otras ciencias del comportamiento para manejar grandes volúmenes de datos de forma eficiente al medir, recopilar, analizar y comunicar datos sobre el aprendizaje y los entornos de aprendizaje con el potencial para examinar el funcionamiento y el rendimiento de los sistemas educativos, que son pertinentes para

hacer un seguimiento de la eficacia de los programas en pro de la consecución de ODS4 en la Educación Superior (Natriello, 2021).

Respecto de la importancia de las AA se destaca la utilización de modelos predictivos que proporcionan información procesable para la toma de decisiones a nivel del docente, de la universidad y de la política educativa (Avella et al., 2016). Esto desde mi perspectiva es una inmensa fortaleza, pues ¿quién no desearía poder tomar decisiones efectivas cuando se lidera alguna parte del sistema educativo para aportar de forma sólida a los actuales desafíos para una educación de calidad?

Efectivamente son reconocidos los numerosos beneficios de las AA en el área de educación. Algunas de estas son destacadas por los investigadores especificando ventajas a nivel del estudiante (mejora del rendimiento académico, el compromiso y los resultados del aprendizaje, permite un aprendizaje personalizado, facilita la toma de decisiones respecto de su proceso de estudio) a nivel de docentes (permite entender comportamientos de estudio, permitiendo modificar el contenido de los cursos para alinearlos con las características de aprendizaje del estudiantado, mejora el proceso de retroalimentación, permite la mejora del rendimiento del docente, enseñanza personalizada y tomas de decisiones docentes efectivas), a nivel institucional (predice tasas de deserción, facilita la identificación de cursos claves que respondan a las necesidades, el despliegue de sistemas de intervención temprana, aumenta la retención, identifica oportunidades de empleo para los graduados y ayuda a orientar la educación en coherencia con las necesidades del mercado laboral, permite evaluar mejor los programas de aprendizaje para la compatibilidad ocupacional y es útil para la toma de decisiones basadas en la evidencia) y a nivel de investigación (permite identificar brechas en la educación para que la investigación pueda determinar cómo superar los problemas para el logro de una educación de calidad y toma de decisiones que oriente nuevos desafíos de investigación) (Avella et al., 2016; Hernández-de-Menéndez et al., 2022). Creo que es indiscutible que las AA son una herramienta clave para alcanzar una educación de calidad permitiendo en todos los niveles de actores orientar la toma de decisiones efectivas. Por la importancia que han mostrado las AA en las IES, muchas universidades ya las están utilizando y otras están ágilmente iniciando su incorporación.

Problema delimitado en este ensayo

A pesar del consenso en el potencial de las AA, aún no se logra transferir a las IES de manera consistente como se esperaría. Una revisión (Viberg et al., 2018) reveló que, en general, hay pocas pruebas que muestren mejoras en los resultados de aprendizaje de los estudiantes (9%), así como en el apoyo al aprendizaje y la enseñanza (35%) basado en el uso de AA. Del mismo modo, se encontraron pocas pruebas de que las AA se despliegan ampliamente (6%).

Un problema común que ha surgido en la investigación es la dificultad del docente para integrar el uso de herramientas analíticas en sus prácticas diarias (Wise, & Jung, 2019). Un estudio adoptó un enfoque de revisión sistemática de la literatura para analizar el uso de las AA en las ciencias sociales en general y en el liderazgo y la gestión educativa en particular. El examen de la literatura mostró que el 58% de los artículos están relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, el 34% con la gestión, y el 8% con la investigación (El Alfy, Gómez, & Dani, 2019). Esto me permite validar que efectivamente se requiere en todos los casos aumentar el desarrollo de las AA.

Pareciera que, aunque suenan prometedoras las AA, estas no han logrado una integración profunda y definitiva en las IES. Hay muchos datos que se generan, es un volumen inmenso y con una frecuencia diaria de registros de nuevos datos, pero, por otro lado, se carece de su uso efectivo y de reflexiones educativas en sus interpretaciones. Puedo observar un claro desbalance que existe en el constructo de “analítica de aprendizaje”, con una preponderancia en la analítica y carencia en el aprendizaje. Esto es consistente con lo advertido en las fases de evolución cronológica del constructo, donde las teorías educativas y posicionamiento desde los paradigmas educativos son incipientes hasta la fecha. Es decir, no se avanza ni se logra mitigar problemáticas con abundantes datos, si estos no son miradas bajo el foco de la calidad de la educación y con claros modelos teóricos a la base.

El uso de AA en las universidades demanda de forma urgente un modelo situado de toma de decisiones para los diferentes niveles comenzando desde el estudiante, docente, institucional e investigación (Wise, & Jung, 2019). Incluso se puede agregar el nivel político. Se reconoce que el proceso de utilización de datos analíticos para informar la toma de decisiones es complejo cuyos detalles de cómo se produce en contextos educativos es aún difuso. Las AA son consideradas como un campo de estudio emergente

y merece una mayor exploración (Guzmán-Valenzuela et al., 2021). El desarrollo de un sistema que funcione como eje entre los diferentes actores que integran las comunidades universitarias y los procesos de aprendizaje, que retroalimente al ecosistema educativo al servicio de los estudiantes, los profesores, la administración y los gestores de la educación (Miteva, Stefanov & Stefanova, 2016). Tradicionalmente, las decisiones tomadas por el profesorado y los administradores de las IES se basan en presunciones e hipótesis. Este proceso consume mucho tiempo y limita la calidad proporcionada en la ES. Desde los administradores, el profesorado y hasta el estudiantado, la comprensión de la educación a través de la AA puede mejorar el rendimiento y funcionamiento de las IES y ayudarles a afrontar los retos académicos para una mejora trascendente, profunda y definitiva hacia la calidad de la educación (Hooda & Rana, 2020).

Por tanto, aunque es determinante la evidencia que ha demostrado los múltiples beneficios de las AA en las IES, también la literatura advierte algunos vacíos pendientes y desafíos los cuales se deben responder para maximizar sus beneficios y que esta herramienta logre un aporte sustancial al logro del ODS4 propuesto por la ONU referido a la calidad educativa. Toma relevancia poder usar la abrumadora cantidad de datos proporcionados por las AA para fines de calidad educativa en sus distintos niveles. Es decir, se requiere disminuir la brecha que existe entre la ciencia de datos y la educación para una eficaz gestión educativa y toma de decisiones. Parece haber múltiples factores que son eslabones aún no resueltos (Avella et al., 2016).

Por lo anterior este ensayo se ha planteado la siguiente tesis: ***Las AA ya han mostrado beneficios, pero aún no todo su potencial, se requiere usar los datos que estas proporciona con énfasis en el aprendizaje para una gestión educativa y toma de decisiones efectivas y así avanzar hacia el logro del ODS4 sobre la calidad educativa en las IES.***

El propósito de este ensayo es discutir los posibles factores que afectan la consolidación del aporte de las AA y logro del verdadero potencial e impacto para una educación de calidad.

DESARROLLO ARGUMENTAL

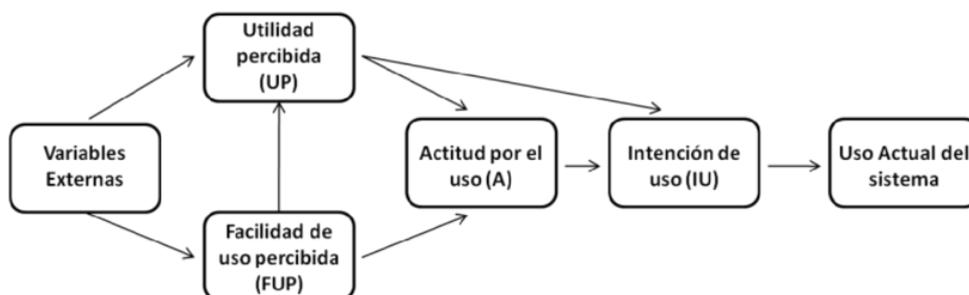
Si bien se reconocen los beneficios de las AA en las universidades, se requiere discutir y reflexionar sobre la brecha que estas aún tienen respecto de su verdadero potencial para una efectiva gestión educativa y toma de decisiones para una educación de calidad. Algunos de los factores que podrían estar afectando de acuerdo al análisis de la literatura

que he realizado son los siguientes: (a) la aceptación del uso de AA por parte del profesorado, (b) la ausencia de un modelo de gestión en la comprensión de las AA en ES, (c) diferentes motivaciones institucionales para su uso; (d) la falsa dicotomía “objetividad-subjetividad” de los datos, (e) mucha ciencia de datos y poca ciencia de aprendizaje y (f) paradigmas de enseñanza.

Respecto del primer factor que podría estar influyendo en el potencial de las AA para una efectiva gestión educativa y toma de decisiones que aporte a la calidad educativa está la aceptación del uso de AA por parte del profesorado en su ejercicio profesional, no es raro que la incorporación de esta herramienta sea lenta, pues se vincula directamente con tecnología. La evidencia es clara al señalar que, si bien las IES han hecho una inversión sustancial en la adopción de Sistemas de Gestión del aprendizaje (LMS de ahora en adelante por sus siglas en inglés “Learning Management Systems) para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, estos no son utilizados por el profesorado en toda su capacidad (Abdallah, Ahlan, & Abdullah, 2016). Así también lo confirmó Prieto et al., (2021) quien evidenció que la adopción de la AA en la práctica diaria del aula sigue siendo lenta. Este autor advierte además que las lagunas de conocimiento se han postulado como factor crítico para los fracasos de la adopción de la AA. En esa misma línea, Al-Nuaimi y Al-Emran (2021) señalan que pesar de todo el esfuerzo puesto en la implementación de LMS, en muchas universidades, la participación y aceptación del LMS por parte del profesorado está por debajo de las expectativas. Así, la aceptación de la tecnología se ha convertido en una de las tendencias de investigación dominantes en el dominio de los LMS. Si bien se han realizado estudios de investigación en esta área, todavía existe una escasez de conocimiento sobre la implicación de los usuarios con este tipo de recursos (Ghapanchi, Purarjomandlangrudi, McAndrew, & Miao, 2020). Por lo anterior, se levanta como necesidad cambiar las actitudes de los docentes, las cuales son fundamentales en cualquier debate sobre la adopción y uso de las AA (Zanjani, Edwards, Nykvist, Geva, 2016). Con estos antecedentes, para que universidades aprovechen al máximo las AA es importante identificar aquellas variables que podrían estar afectando que el profesorado use las AA como parte de su docencia. Un modelo de Aceptación de la Tecnología es el propuesto por Davis et al. (1989), que integra factores psicológicos que afectarían la aceptación de la tecnología y consecuentemente su uso (ver Figura 2). Por una parte, se reconoce la existencia de variables externas (por ejemplo,

sociodemográficas contextuales), luego la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida en un segundo nivel, finalmente las actitudes de las personas hacia el uso con la intención de uso, como determinantes importantes de la adopción por parte de los posibles usuarios de un determinado sistema tecnológico, en este caso las AA.

Figura 2. TAM. Modelo de aceptación de tecnología propuesto por Davis et al. (1989)



Siguiendo con los factores que podrían influir en la gestión educativa y toma de decisiones eficaz que aporte a la calidad educativa, es importante dar cuenta de la ausencia de un modelo de gestión en la comprensión de las AA en las IES. En la actualidad, las universidades enmarcan sus decisiones académicas y administrativas siguiendo un manual de procedimientos vigente y, en el caso de no tenerlo, siguiendo el plan operativo académico y/o administrativo anual. Sin embargo, teniendo en cuenta la complejidad de las decisiones educativas, estas herramientas administrativas no son suficientes para apoyar adecuadamente la tarea dado que, a nivel estratégico, las decisiones tomadas por administradores no tienen el impacto en la comunidad educativa que se esperaba (Niet, Díaz, & Montenegro, 2016). Por otro lado, si bien las AA ofrecen a las IES una valiosa información que puede servir de base para la toma de decisiones estratégicas, por ejemplo, sobre la asignación de recursos para la excelencia educativa. La investigación demuestra que los modelos de gestión a la base de la AA son escasos (Macfadyen, & Dawson, 2012). Con esto podemos señalar que puede haber mucho dato proporcionado por las AA, pero los números no son suficientes, se requiere un sólido modelo de gestión a la base para la toma de decisiones efectivas. En lo que respecta a la evidencia empírica, aunque es escasa, puedo poner ejemplos de tres investigaciones que han avanzado hacia una propuesta inicial de modelo de gestión basado en AA. Doneva et al. (2020) presentó tres modelos de AA con una herramienta informática diseñada para las necesidades de

quienes están a cargo de la toma de decisiones en las IES (gestores de programas, decanos y rector). La herramienta les permite supervisar el proceso de aprendizaje y tomar decisiones oportunas basadas en datos para mejorar los procesos institucionales en muchos aspectos. Un segundo estudio desarrollado por Acevedo et al. (2018) integró las técnicas de AA en una propuesta denominada Modelo de Sistema de Soporte de Decisiones (DSSM por sus siglas en inglés) con el propósito de ayudar a los administradores de instituciones educativas a desarrollar procesos de decisiones y mejorar el rendimiento de los estudiantes. Un tercer estudio desarrollado por Kurilovas (2019) tuvo por objetivo presentar una metodología para personalizar el aprendizaje mediante el uso de AA y tomar decisiones posteriores sobre la idoneidad, la aceptación y el uso de las unidades de aprendizaje personalizadas. Es decir, usar enfoques avanzados de aprendizaje automático para personalizar el aprendizaje, realizar análisis del aprendizaje y orientar la toma de decisiones para concretamente aportar a una calidad educativa de excelencia. Por lo tanto, se puede avanzar en un aporte sólido de las AA para la gestión educativa, en la medida que incorporen un modelo de gestión a la base, que permita con ese lente mirar los datos obtenidos. De esta forma se consigue una herramienta para el análisis inteligente de los datos acumulados en los LMS, proporcionando una oportunidad para aumentar la eficacia de seguimiento, garantía de calidad y evaluación de la formación impartida por medio de la toma efectiva de decisiones tanto por parte de gestores de programas, profesores y gestores universitarios (Doneva et al., 2020; Lytras et al., 2018).

Pasando al tercer factor que podría estar influyendo en el potencial de las AA para una efectiva gestión educativa y toma de decisiones que aporte a la calidad educativa se encuentra las diferentes motivaciones institucionales para el uso que le dan a las AA.

Algunos investigadores han criticado las AA puesto que las motivaciones para su implementación en las IES son diversas, y algunos de ellos se alejan de la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje y la calidad educativa. Esto queda en evidencia puesto que si se tratara de un foco educativo las AA de las universidades debería considerar su desarrollo con la participación activa de estudiantes y profesorado. Sin embargo, esto en muchos casos no ocurre, y por lo general, las unidades institucionales centrales tienen el control de los procesos de recopilación y análisis de los datos quedando relegados los estudiantes y profesores a un papel de observación y con escasa

comprensión de las técnicas de AA que se ponen en uso. Por lo anterior, una importante preocupación se destaca en la literatura que critica los intereses de las instituciones, donde muchas veces prevalecen aquellos en materia de calificaciones, persistencia y métricas de no finalización por sobre la motivación, el compromiso y la satisfacción de los estudiantes y las evaluaciones más formativas del aprendizaje (Guzmán-Valenzuela et al., 2021). Por tanto, se requiere resguardar que el uso de las AA sea bajo parámetros de calidad de educación y no para fines lucrativos.

Respecto del cuarto factor que podría estar influyendo en el potencial de las AA para una efectiva gestión educativa y toma de decisiones que aporte a la calidad educativa está La falsa dicotomía "objetividad-subjetividad" de los datos cuando se trata del razonamiento científico. Los datos sirven para mejorar nuestra comprensión de los fenómenos del mundo, y se contextualizan dentro de la metodología de investigación. En consecuencia, es lógico que lo objetivo de la "objetividad" en la ciencia pueda ser en sí mismo filosófica y epistemológicamente engañosa. Así, se ha propuesto que, para mover el discurso estadístico hacia los principios de la buena ciencia, deberíamos reemplazar la falsa (y potencialmente engañosa) dicotomía de "subjetividad" u "objetividad" en el discurso estadístico con colecciones más amplias de atributos. Es importante destacar que, al cambiar el discurso dentro de estos atributos más amplios, como la transparencia y el consenso en lugar de la "objetividad", y la conciencia de las múltiples perspectivas y la dependencia del contexto en lugar de la "subjetividad", hacemos explícito y reconocemos el valor real de la subjetividad de manera que se pongan de manifiesto las diferentes formas de conocimiento para dar sentido al mundo. Este punto de vista es coherente con lo que la ciencia cognitiva nos dice sobre cómo los seres humanos dan sentido a la información, y reconoce que los datos y las estadísticas no pueden existir sin el contexto situado de la metodología de investigación en la realización de inferencias (Alhadad, 2018). Por otra parte, las AA buscan el aprendizaje personalizado, y paradójicamente, en el paradigma de la educación tradicional, es casi imposible personalizar el aprendizaje de forma adecuada, ya que es imposible designar a un profesor bien preparado de acuerdo con el estilo de aprendizaje de cada estudiante en particular (Kurilovas, 2019).

Avanzando en los factores que podría estar incluyendo en el potencial de las AA para una efectiva gestión educativa y toma de decisiones que aporte a la calidad educativa otro elemento es la mucha ciencia de datos y poca ciencia de aprendizaje. Es importante

destacar que el objetivo no es solo avanzar en los métodos técnicos, sino marcar la diferencia en la práctica. A medida que el campo madura, la atención se ha ampliado en consecuencia desde un enfoque inicial en el desarrollo de herramientas, técnicas y sistemas cada vez más sofisticados para trabajar con datos educativos, hacia la atención de las formas en que tales análisis pueden realmente impactar en la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido, la cuestión del impacto está intrínsecamente centrada en el ser humano, ya que la analítica existe como parte de un sistema sociotécnico en el que la toma de decisiones humanas y las acciones consiguientes forman parte de cualquier solución analítica exitosa (Wise & Jung, 2019). Así también, se ha argumentado que la AA tiene una comprensión reducida de la educación y, por lo tanto, subestima la complejidad de los procesos de enseñanza y procesos de aprendizaje (Guzmán-Valenzuela et al., 2021). Esta crítica es comprensible desde la perspectiva que hasta la fecha no se observan modelos sólidos desde la educación a la luz de las AA, aún existe una clara prevalencia de las ciencias de datos, lo que es preocupante. Por otro lado, al rastrear el desarrollo de la AA es posible destacar un cambio gradual de un enfoque tecnológico a un enfoque educativo; la introducción de herramientas, iniciativas y métodos que son significativos en el campo hoy en día; y los cuestiones que aún no se han abordado, pero es incipiente tal como lo ha advertido Guzmán-Valenzuela et al. (2021). Las AA deben diseñarse de forma que se ajuste a las prácticas pedagógicas del profesorado, dado que organizar la información desde la perspectiva de los docentes, no de las estructuras de datos facilitará además de su comprensión, motivación, la adherencia y uso. La atención a esta cuestión también puede plantear la necesidad de reconsiderar el diseño del aprendizaje antes de construir la analítica para que ambos puedan alinearse (Wise, & Jung, 2019).

Finalmente, en este ensayo, un último factor que se incorporó que podría estar influyendo en el potencial de las AA para una efectiva gestión educativa y toma de decisiones que aporte a la calidad educativa son los paradigmas de enseñanza. En este contexto es crucial comprender que las AA representa un paradigma transdisciplinar que contempla la labor educativa desde diversos puntos de vista, tales como: el comportamiento y el rendimiento del estudiante, los paradigmas de aprendizaje, la interacción social y discursiva en el aprendizaje, la predicción del éxito y la deserción de los estudiantes, la evaluación y la retroalimentación, las emociones y el compromiso de los estudiantes, las interfaces adecuadas para recopilar datos multimodales y las herramientas de

visualización (Peña-Ayala, 2018). Sin embargo, parece fácil decirlo, pero la movilidad de paradigmas tradicionales de enseñanza a nuevos paradigmas contemporáneos que desafíen a los docentes respecto no solo de sus competencias disciplinares y pedagógicos, sino también tecnológicas, no es una cuestión fácil ni rápida. Se requiere invertir tiempo, recursos para impulsar la promoción de nuevos paradigmas. Esto no es algo que se diga como una novedad, puesto que, desde hace unos veinte años, la introducción de la AA en las IES ha impulsado nuevos enfoques de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje (Guzmán-Valenzuela et al., 2021). Según Kurilovas (2016), la educación del futuro significa personalización más inteligencia. En el aprendizaje personalizado, lo primero que hay que hacer es aplicar perfiles (modelos) integrados del estudiantado. Que permitan al profesorado tener claridad de las reales necesidades y características de sus estudiantes (conocimientos, intereses, objetivos, rasgos cognitivos, tipo de comportamiento de aprendizaje, etc.).

Con los antecedentes y argumentos anteriormente planteados, es posible señalar que el ODS4 afecta o impacta en casi todos los aspectos de la vida, al igual que la revolución tecnológica, potenciada por el Big Data y sus tecnologías relacionadas, entre ellas las AA. Por tanto, es inevitable que estos dos importantes ámbitos y su integración desempeñen un papel fundamental en la consecución de la Agenda 2030 de la ONU. Con un enfoque particular en la explotación de datos ricos y complejos, el sector educativo tiene acceso directo a los grandes datos de la educación, incluida la información relativa a la admisión de estudiantes, los recursos de aprendizaje, el rendimiento de la enseñanza y el aprendizaje, el progreso y los impactos de la investigación (Hassani, Huang, MacFeely, & Entezarian, 2021). La AA en tiempo real posibilita experiencias educativas personalizadas, ofrece un entorno de aprendizaje más alentador, proporciona recomendaciones informadas a profesores y estudiantes en función de sus puntos fuertes y débiles, también pueden facilitar la supervisión del comportamiento de los estudiantes en los LMS para contribuir a la ampliación de recursos de aprendizaje accesibles y ayudar a satisfacer la demanda siempre cambiante de nuevos cursos/habilidades y el desarrollo del plan de estudios de manera oportuna. Así también permite predecir los riesgos de abandono y disponer de sistemas de alerta temprana (Hassani, Huang, MacFeely & Entezarian, 2021).

CONCLUSIÓN

A partir de lo presentado podríamos responder a la pregunta ¿las AA son una tierra prometida para la toma de decisiones educativas que aporte a la calidad de la educación? La tesis establecida en este ensayo que guió esta discusión fue: ***Las AA ya han mostrado beneficios, pero aún no todo su potencial, se requiere usar los datos que estas proporciona con énfasis en el aprendizaje para una gestión educativa y toma de decisiones efectivas y así avanzar hacia el logro del ODS4 sobre la calidad educativa en las IES.***

Como investigador del área de las AA pero a su vez como profesor de formación inicial y docente de Educación Superior, la postura ante esta tesis es que efectivamente hasta la fecha el posicionamiento teórico desde la educación es débil en las AA, lo que hace visualizar una alta cantidad de datos que no toman un sentido real y valioso para la gestión educativa y toma de decisiones que contribuya a cambios profundos para una mejor calidad de la educación, mientras sean producidos en ausencia de modelos teóricos educativos. Sin embargo, también es posible observar en el análisis de la evidencia que hay una inquietud inicial sobre esta problemática, se advierte que focalizar simplemente en la producción de datos sin un marco de referencia sólido en la educación pasan a ser sólo números.

Dentro de los factores que se requieren considerar por su posible influencia en el verdadero potencial de las AA está: la aceptación del uso de AA por parte del profesorado, que requiere de la implementación urgente de modelos de aceptación de la tecnología para identificar las variables que limitan su aplicación en su ejercicio profesional; la necesidad de desarrollar un modelo de gestión en la comprensión de las AA en las IES; preciar y delimitar las motivaciones de uso de las AA a nivel institucional que sea con foco en la calidad de la educación; avanzar de la histórica falsa dicotomía “objetividad-subjetividad” de los datos dado que las AA son en contexto, en este caso en el aprendizaje y reconocen la subjetividad; avanzar en el balance del desarrollo de los componentes del constructo “analítica de aprendizaje”, que hasta la fecha tiene una preponderancia en las ciencias de datos (analíticas) más que en el aprendizaje (modelos educativos); y finalmente transitar a los nuevos paradigmas de enseñanza mediados por tecnologías y hacia el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje personalizados, que desde un enfoque tradicional no es posible. Considero que en ningún caso este debate está cerrado, por el contrario, se encuentra en pleno curso y es necesario seguir investigando

y demostrando las aplicaciones y el impacto que tienen las AA en los contextos educativos de las IES.

Revisiones bibliométricas recientes han concluido que el impacto de las publicaciones en la calidad educativa en el contexto de la Agenda 2030 y los ODS son un tema en proceso de desarrollo, con un crecimiento progresivo y continuo pero, donde aún no existen instituciones o autores que sean referencia debido a la baja producción poniendo de manifiesto la necesidad de implementar políticas a nivel global que se centren en diversas acciones relacionadas, con implicaciones tanto teóricas como prácticas (González, Colomo & Cívico, 2020).

Por todo lo anterior es que planteo la necesidad urgente de comenzar las acciones que permitan utilizar las AA de manera óptima y considero que el primer paso para esto es el estudio y la comprensión de la aceptación tecnológica por parte de los docentes, en particular la aceptación sobre los LMS, que es de las herramientas más utilizadas en las IES y que generan un gran volumen de datos con las interacciones docente-estudiante dentro del “aula virtual”. Dando este paso tendremos datos con un significado aplicable que nutra el sistema ecológico educativo, donde se puedan visualizar distintos procesos de enseñanza-aprendizaje y en primera instancia reconocer diferentes perfiles que a futuro puedan generar procesos educativos personalizables y de calidad.

LISTA DE REFERENCIAS

- Abdallah, N., Ahlan, A., & Abdullah, O. (2016, November). Factors affecting instructors' adoption of learning management systems: A theoretical framework. In 2016 6th International Conference on Information and Communication Technology for The Muslim World (ICT4M) (pp. 13-18). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICT4M.2016.016>
- Alhadad, S. (2018). Visualizing data to support judgement, inference, and decision making in learning analytics: Insights from cognitive psychology and visualization science. *Journal of Learning Analytics*, 5(2), 60-85. <https://doi.org/10.18608/jla.2018.52.5>
- Al-Nuaimi, M., & Al-Emran, M. (2021). Learning management systems and technology acceptance models: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5499-5533. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10513-3>

- Anyim, W. (2021). Sustainable Development Goal on Quality Education: A Review of E-Learning Resources and Pedagogy in the University System. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 5578.
- Avella, J., Kebritchi, M., Nunn, S., & Kanai, T. (2016). Learning analytics methods, benefits, and challenges in higher education: A systematic literature review. *Online Learning*, 20(2), 13-29. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1105911.pdf>
- Boeren, E. (2019). Understanding Sustainable Development Goal (SDG) 4 on “quality education” from micro, meso and macro perspectives. *International Review of Education*, 65(2), 277-294. <https://doi.org/10.1007/s11159-019-09772-7>
- Cechinel, C., Ochoa, X., Lemos dos Santos, H., Carvalho Nunes, J. B., Rodés, V., & Marques Queiroga, E. (2020). Mapping learning analytics initiatives in Latin America. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 892-914. <https://doi.org/10.1111/bjet.12941>
- Chevreur, H., Henríquez, V., Guerra, J., & Scheihing, E. (2019, September). Agile development of learning analytics tools in a rigid environment like a university: Benefits, challenges and strategies. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 705-708). Springer, Cham.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Doneva, R., Gaftandzhieva, S., Bliznakov, M., & Bandeva, S. (2020). Learning analytics software tool supporting decision making in higher education. *International Journal on Information Technologies & Security*, 12(2). <https://ijits-bg.com/contents/IJITS-N2-2020/2020-N2-04.pdf>
- Dos Santos, H., Cechinel, C., Nunes, J., & Ochoa, X. (2017, October). An initial review of learning analytics in Latin America. In *2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)* (pp. 1-9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/LACLO.2017.8120913>
- El Alfy, S., Gómez, J., & Dani, A. (2019). Exploring the benefits and challenges of learning analytics in higher education institutions: A systematic literature review. *Information Discovery and Delivery*, 47(1), 25-34. <https://doi.org/10.1108/IDD-06-2018-0018/full/html>

- Gaftandzhieva, S., Doneva, R., & Pashev, G. (2019). Learning analytics from the teacher's perspective: A mobile app. *INTED2019 Proceedings*, 2340-1079.
- Ghapanchi, A., Purarjomandlangrudi, A., McAndrew, A., & Miao, Y. (2020). Investigating the impact of space design, visual attractiveness and perceived instructor presence on student adoption of learning management systems. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5053-5066. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10204-5>
- González, E., Colomo, E., & Cívico, A. (2020). Quality education as a sustainable development goal in the context of 2030 agenda: Bibliometric approach. *Sustainability*, 12(15), 5884. <https://doi.org/10.3390/su12155884>
- Guzmán-Valenzuela, C., Gómez-González, C., Rojas-Murphy Tagle, A., & Lorca-Vyhmeister, A. (2021). Learning analytics in higher education: a preponderance of analytics but very little learning? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00258-x>
- Hassani, H., Huang, X., MacFeely, S., & Entezarian, M. (2021). Big data and the united nations sustainable development goals (UN SDGs) at a glance. *Big Data and Cognitive Computing*, 5(3), 28. <https://doi.org/10.3390/bdcc5030028>
- Hernández-de-Menéndez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C., & Ramírez Mendoza, R. A. (2022). Learning analytics: state of the art. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s12008-022-00930-0>
- Hilliger, I., Ortiz-Rojas, M., Pesántez-Cabrera, P., Scheihing, E., Tsai, Y. S., Muñoz-Merino, P. J., ... & Pérez-Sanagustín, M. (2020). Towards learning analytics adoption: A mixed methods study of data-related practices and policies in Latin American universities. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 915-937. <https://doi.org/10.1111/bjet.12933>
- Hooda, M., & Rana, C. (2020). Learning analytics lens: Improving quality of higher education. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(5). <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/24852020>
- Kurilovas, E. (2019). Advanced machine learning approaches to personalise learning: learning analytics and decision making. *Behaviour & Information Technology*, 38(4), 410-421. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1539517>

- Lytras, M., Aljohani, N., Visvizi, A., Ordonez De Pablos, P., & Gasevic, D. (2018). Advanced decision-making in higher education: Learning analytics research and key performance indicators. *Behaviour & Information Technology*, 37(10), 937-940. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1512940>
- Macfadyen, L., & Dawson, S. (2012). Numbers are not enough. Why e-learning analytics failed to inform an institutional strategic plan. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 149-163. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.15.3.149>
- Maldonado-Mahauad, J., Hilliger, I., De Laet, T., Millecamp, M., Verbert, K., Ochoa, X., & Pérez-Sanagustín, M. (2018, March). The LALA project: Building capacity to use learning analytics to improve higher education in Latin America. In companion proceedings of the 8th international learning analytics & knowledge conference (pp. 630-637). Springer.
- Mella-Norambuena, J., Badilla-Quintana, M., & Angulo, Y. (2022). Modelos predictivos basados en uso de analíticas de aprendizaje en educación superior: una revisión sistemática. *Texto livre*, 15(e36310), 1-20. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.36310>
- Miteva, D., Stefanov, K., & Stefanova, E. (2016). E-learning analytics for improvement of education. In *International Conference on e-Learning* (1), 129-134.
- Natriello, G. (2021). Using Learning Analytics to Accelerate Change. In *Reimagining Digital Learning for Sustainable Development* (pp. 282-292). Routledge. New York <https://doi.org/10.4324/9781003089698>
- Niet, Y., Díaz, V., & Montenegro, C. (2016, September). Academic decision making model for higher education institutions using learning analytics. In 2016 4th International Symposium on Computational and Business Intelligence (ISCBI) (pp. 27-32). <https://doi.org/10.1109/ISCBI.2016.7743255>
- Ochoa, X. (2019). Learning analytics in Latin America present an opportunity not to be missed. *Nature Human Behaviour*, 3(1), 6-7. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0481-6>
- Patel, M., & Desai, T. (2016). Big Data Analytics in Optimizing the Quality of Education: Challenges. *International Journal for Innovative Research in Science & Technology*, 3(6), 165-167.

- Peña-Ayala, A. (2018). Learning analytics: A glance of evolution, status, and trends according to a proposed taxonomy. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(3), e1243. <https://doi.org/10.1002/widm.1243>
- Prieto, L., Rodríguez-Triana, M., Martínez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y., & Gašević, D. (2019). Orchestrating learning analytics (OrLA): Supporting inter-stakeholder communication about adoption of learning analytics at the classroom level. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(4). <https://doi.org/10.14742/ajet.4314>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
- Umer, R., Susnjak, T., Mathrani, A., & Suriadi, L. (2021). Current stance on predictive analytics in higher education: Opportunities, challenges and future directions. *Interactive Learning Environments*, 1-26. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1933542>
- Verma, A., Singh, A., Lughofer, E., Cheng, X., & Abualsaud, K. (2021). Multilayered-quality education ecosystem (MQEE): an intelligent education modal for sustainable quality education. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(3), 551-579. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09291-1>
- Wise, A., & Jung, Y. (2019). Teaching with analytics: Towards a situated model of instructional decision-making. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 53-69. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.4>
- Zanjani, N., Edwards, S. L., Nykvist, S., & Geva, S. (2016). LMS acceptance: The instructor role. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(4), 519-526. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0277-2>
- Zhang, J., Zhang, X., Jiang, S., Ordóñez de Pablos, P., & Sun, Y. (2018). Mapping the study of learning analytics in higher education. *Behaviour & Information Technology*, 37(10-11), 1142-1155. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1529198>