



## Analíticas de aprendizaje en la territorialidad virtual de la enseñanza: caso República Dominicana

*Learning analytics in the virtual territoriality of education: case of the Dominican Republic*

Jeanette Chaljub Hasbún<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-6894-4719>

*Universidad del Caribe, República Dominicana*

Angel Torres-Toukoumidis<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7727-3985>

*Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador*

Rafael Bello<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-2572-4414>

*Universidad Católica de Santo Domingo (UCSD), República Dominicana*

Ángela Flores<sup>4</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-4057-4901>

*Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador*

*Recibido: 01-08-2019*

*Aceptado: 09-12-2019*

### CITA RECOMENDADA

Chaljub, J., Torres-Toukoumidis, A., Flores, A. & Bello, R. (2019). Analíticas de aprendizaje en la territorialidad virtual de la enseñanza: Caso República Dominicana. *Hamut'ay*, 6(3), 98-113. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1849>

### RESUMEN

Con el surgimiento y evolución exponencial de las Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento (TAC), se hace necesario dar seguimiento a los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan a través de nuevos entornos. De allí que el objetivo principal es realizar una revisión teórica-práctica de métricas de aprendizaje para su incorporación en el sistema educativo de República Dominicana del que se derivan 3 objetivos específicos: analizar los estudios sobre marcos de analíticas de aprendizaje según los enfoques de métricas expuesto por Ferguson & Shum (2011); describir de modo exploratorio los marcos de analíticas de aprendizaje para su implementación en República Dominicana correlacionando los marcos de analíticas de aprendizaje con mayor proclividad a su formalización; proponer un plan de acción para la incorporación de métricas de aprendizaje correspondiente a la territorialidad virtual de República Dominicana. Para el primero de los objetivos específicos se usó el diseño de teoría fundamentada usando las bases de datos de Web of Science

1 Vicerrectora de Investigación-Innovación, Universidad del Caribe-Investigadora y docente tiempo completo

2 Docente-investigador tiempo completo en Educación Inicial, Educación Básica y Comunicación de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

3 Ex viceministro de Educación Superior del MESCYT. Director de Educación a Distancia y Campus Virtual de la Universidad Católica Santo Domingo. Estudios en la Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina y de la Universidad de Alcalá, España y en Israel Docente Investigador de la Universidad Católica de Santo Domingo (UCSD)

4 Vicerrectora académica, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Dra en Educación por la Universidad de la Habana, Cuba.



y Scopus. Para los otros dos objetivos, se utilizó una encuesta tipo cuestionario a 44 docentes de universidades dominicanas. De la revisión bibliográfica se obtuvieron 5 tipos de analíticas: redes sociales, discurso, contenido, disposición e innovación. Además, si bien se pudo evidenciar que el 73 % de los encuestados conoce sobre las métricas y de ellos el 95 % afirma la importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el país debe gestionarse una comunidad de Analíticas de Aprendizaje en República Dominicana (AARD) para implementar el proyecto LALA, integrando sus 4 dimensiones: institucional, tecnológica, ética y comunitaria para evaluar y promover calidad de la educación a nivel superior.

**Palabras Clave:** analíticas de aprendizaje, calidad de la educación, rendimiento de la educación, análisis de inspección, República Dominicana.

## ABSTRACT

With the emergence and exponential evolution of the Technologies for Learning and Knowledge (LKT), it is necessary to monitor the teaching and learning processes that are developed through these new environments. Hence, the main objective is to conduct a theoretical-practical review of learning metrics for its incorporation into the educational system in the Dominican Republic; from which three specific objectives are derived: to analyze the studies on learning analytics frameworks according to the metrics approaches outlined by Ferguson & Shum (2011); to describe the learning analytics frameworks in an exploratory way for their implementation in the Dominican Republic, correlating the learning analytics frameworks with greater tendency to their formalization; and to propose an action plan for the incorporation of learning metrics corresponding to the virtual territoriality of the Dominican Republic. For the first specific objective, the grounded theory design was used, based on the Web of Science and Scopus databases. For the other two objectives, a questionnaire survey to 44 teachers from Dominican universities was used. Five types of analytics were obtained from the literature review: social networks, discourse, content, willingness and innovation. In addition, although it was clear that 73% of respondents know about metrics and 95% of them recognize its importance in the teaching and learning process; we must manage a community of Learning Analytics in the Dominican Republic (AARD) to implement the LALA project, integrating its 4 dimensions: institutional, technological, ethical and community to evaluate and promote quality in higher education.

**Keywords:** Learning analytics, quality education, learning achievement, inspection analysis, Dominican Republic.

## INTRODUCCIÓN

El bajo rendimiento académico acompañado de otros factores como el estrés académico, la depresión, la falta de adaptabilidad al entorno son algunos de los causantes de la deserción estudiantil universitaria (Suárez-Montes & Díaz-Subieta, 2015). Dicho flagelo que afecta las diferentes

etapas educativas en Latinoamérica (Fiegehen & Díaz, 2016) ha sido enfrentado mediante la incorporación de alternativas pedagógicas dispuestas hacia la necesidad de despertar la motivación e interés de los estudiantes, entre los que destaca la gamificación (Torres-Toukourmidis & Romero-Rodríguez, 2018), aprendizaje invertido (Sánchez & Quispe, 2019), entre otras. Los resulta-

dos que circundan tales soluciones comúnmente se focalizan en propuestas prácticas y localizadas hacia grupos específicos de estudio tomando en cuenta variables como el compromiso y el desempeño de los estudiantes en el aula (Hasan, Kanbul, & Ozdamli, 2018). No obstante, se debe entender que el proceso de enseñanza-aprendizaje conlleva una multiplicidad de factores proclives a ser evaluados más allá de la experiencia de los estudiantes y que los mismos pueden coadyuvar en el diagnóstico, desarrollo y mejoramiento de estrategias y competencias complementarias a las dispuestas por la estructura curricular.

Las estrategias de evaluación del aprendizaje han ocupado un lugar preponderante en el proceso de enseñanza entendiéndose que la evaluación y sus resultados han de ser constantemente revisados y analizados para ir guiando rutas eficaces de enseñanza que se traduzcan en el mejoramiento de la calidad educativa. Sin embargo, las estrategias de enseñanza van mutando de acuerdo con los requerimientos de las épocas y sociedades en las que estas se apoyan las instituciones educativas. Hoy en día, los cambios producidos por el desarrollo digital han repercutido en los diferentes métodos de evaluación y seguimiento de estudiantes respondiendo cada vez más a los principios de la educación problematizadora (Freire, 1975), en la que se expresa la necesidad de una relación dialógica entre educadores y educandos, buscando la transversalidad, la personalización y la formación crítica con un perfil de investigador del estudiante. Conforme a ello, el nuevo escenario enlazado a las nuevas tecnologías en el que se construye la llamada “territorialidad virtual” (Llorens, 2016) debe igualmente responder a tales exigencias y necesidades pedagógicas.

Dentro de esa territorialidad, eclosionan nuevos algoritmos de aprendizaje y con ellos aparecen las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC). Esto ha llevado a repensar los mecanismos de enseñanza y evaluación para el proceso didáctico. Por tanto, de manera casi inexorable, surge la idea de integrar el análisis de datos en el campo educativo, entendiéndose como “analíticas de aprendizaje” (AA) tal como sostiene Zapata (2013, p. 93) “sus raíces en la apropiación de los conceptos de inteligencia de negocios más que en

el mundo de la educación en el de las instituciones educativas”. Es decir, en la misma forma en que se estudia el comportamiento del consumidor para toma de decisiones de las empresas, con relación a ventas y manejo de sus productos, asimismo se estudia el desempeño de cada estudiante de forma individual y con relación a su grupo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De allí Goldstein & Katz (2005), aluden a que las métricas son herramientas que se han transferido al área de aprendizaje cambiando el desarrollo del ecosistema estudiantil, específicamente en cuanto al rol docente, el diagnóstico de las necesidades de los estudiantes y las evaluaciones del desempeño y competencias aprendidas.

Teniendo en cuenta lo mencionado, esta investigación tiene como objetivo general realizar una revisión teórica-práctica de métricas de aprendizaje para su incorporación en el sistema educativo de República Dominicana, para ello se propone como objetivos específicos: i. Analizar los estudios sobre marcos de analíticas de aprendizaje según los enfoques de métricas expuesto por Ferguson & Shum (2011); ii. Describir de modo exploratorio los marcos de analíticas de aprendizaje para su implementación en República Dominicana correlacionando los marcos de analíticas de aprendizaje con mayor proclividad a su formalización; iii. Proponer un plan de acción para la incorporación de métricas de aprendizaje correspondiente a la territorialidad virtual de República Dominicana.

Cabe igualmente mencionar que el segundo objetivo es el único de los tres mencionados que se aborda desde un enfoque cuantitativo, por ende, se configura bajo la siguiente hipótesis: existe un alto grado de acuerdo de los expertos sobre la aplicación del proyecto LALA de analíticas de aprendizaje en República Dominicana.

### Analíticas de aprendizaje

El uso de las tecnologías desde diversas vertientes se está dando en la educación, por la ingente cantidad de información que se tiene, uno de estos aspectos está relacionado con las analíticas de aprendizaje, (Ferrero et al., 2017) la cual realiza un análisis analítico vía web del perfil de alumnos, en un amplio rango de datos del uso de la

información que utilizan, permitiendo a futuro identificar, orientar y optimizar el aprendizaje (Sabuisky, 2019).

Eckert & Suénaga, (2015) refiere que las analíticas de aprendizaje cuyo efecto producido por el retorno de información ha sido posible a través de lo que se conoce como “minería de datos”. A pesar de que no es un concepto nuevo, ha ido adquiriendo relevancia para deducir modelos de comportamiento y fenómenos en los procesos. Con las estadísticas y su análisis de los resultados obtenidos en los aprendizajes digitales, se puede escudriñar sobre el desempeño de los estudiantes para la mejora de los productos esperados en términos de indicadores de logro. Bajo esta tesitura, los entornos personales de aprendizaje pueden llevar un control de todas las actividades de los estudiantes en su itinerario de aprendizaje, tanto individual como grupal. En el primer caso, se encuentran actividades como visionado de videos, informe de lectura, desarrollo de textos argumentativos, registros en portafolios, elaboración de mapas conceptuales, entre otros. Para los trabajos grupales con énfasis en la colaboración, se incluyen los trabajos con herramientas como wikis, foros, chats, en video conferencias interactivas, etc. (Avello & Duart, 2016). En este mismo orden de ideas, implica un proceso aprendizaje autodirigido y la responsabilidad se mueve ahora hacia una planificación centrada en el estudiante (Conradie, 2014). Cada día crece la tendencia de personalizar y, por eso, se van creando nuevas plataformas como son Moodle, Blackboard, Canva, etc. En cada caso, se hace énfasis en la operatividad, accesibilidad y adaptabilidad, teniendo en cuenta los aprendizajes móviles. Por eso, en muchos casos, estas plataformas se encuentran en el límite operativo y ha surgido el concepto de Mobile Personal Learning Environments- mPLE-, que para García, Conde & Del Pozo, (2013) no es más que un conjunto de recursos, servicios y diversos canales de comunicación que facilitan al estudiante poder llevar su proceso de aprendizaje personalizado aún fuera del entorno de clase y le permite retornar a los contenidos y actividades, en el momento y lugar que lo requiera. De ese modo, el estudiante impulsa su autonomía en la toma de decisiones, desarrolla su capacidad como productor de contenido, especialmente mediante

el uso de la Web 2. 0 y por último le proporciona rasgos propios de un socializador de contenido coadyuvando la generación de redes personales y profesionales, (Rahimi & Van den Berg, 2015).

Con esta diversidad de acciones a través de las redes, el estudiante se convierte en un “nodo” generando un gran cúmulo de datos dejando un rastro a todo lo largo de su interacción en y sobre la red. “El estudiante realiza las búsquedas según criterios específicos o generales, a través de varias herramientas disponibles en la web y obtiene resultados de diversos tipos: imágenes, videos, textos, diapositivas, etc.” (Humanante-Ramos, García-Peñalvo & Conde-González, 2016. p. 37). En este punto, va seleccionando aquellos recursos que son los más adecuados para sus objetivos de aprendizaje y las rutas que ha de seguir en el proceso. A su vez, cada aprendiz va interactuando con otros dentro del grupo y con su maestro. Pero cada interacción está ligada a otras actividades con terceros que producen una telaraña de actividades formándose las comunidades de aprendizaje. Estas últimas “pueden incrementar su eficacia si aprovechan la posibilidad que el espacio electrónico ofrece para generar nuevos escenarios educativos y canales de intercambio y participación entre los diferentes implicados” (Solórzano & García, 2016, p. 99). Por medio de las plataformas de enseñanza, el maestro puede obtener la trazabilidad del proceso. Es decir, un registro de gráficos y realizar análisis del avance del grupo clase y de cada estudiante en particular, con el fin de estudiar las tendencias en los aprendizajes y tomar decisiones oportunas (García-Tinizaray, Ordoñez-Briceño & Torres-Díaz, 2014). Por lo tanto, el docente actual debe poseer una capacitación adecuada para guiar a su alumnado en el proceso de aprendizaje asistido con la tecnología, así como integrar estos medios en los contenidos curriculares para preparar a sus estudiantes, (Cabero, 2014).

### Tipologías de analíticas de aprendizaje

Las métricas orientadas a la medición del aprendizaje se han diversificado de tal forma que las pruebas estandarizadas más conocidas como el Programme for International Student Assessment's (PISA); el Trends in International Mathematics

and Science Study (TIMSS) y Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) se han dispuesto como indicadores orientados a la valoración de conocimiento y competencias a nivel internacional sobre ciertas temáticas y respecto a un grupo etario específico. Particularmente, PISA se enfoca en matemáticas, lectura y ciencias, además de las competencias dispuestas a la resolución de problemas en jóvenes de aproximadamente 15 años de edad pertenecientes a 80 países (OECD, 2015). Mientras que TIMSS se vincula al conocimiento sobre ciencias y matemáticas en 2 grados, tomando en cuenta a grupos de niños de 9 a 10 años y de 13 a 14 años de edad provenientes de 57 países (IEA, 2017), en contraparte del TIMSS se encuentra el PIRLS dispuesto hacia la lectura y la experiencia en el aprendizaje de la lectura de estudiantes entre 9 y 10 años de edad de 52 países (Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2017). Si bien las 3 evaluaciones mencionadas ut supra cumplen el propósito de las evaluaciones diagnósticas al comparar la preparación y progreso de los estudiantes sobre ciertas áreas del conocimiento, las métricas de aprendizaje se han desenvuelto principalmente hacia las evaluaciones formativas y sumativas. Romero-Zaldivar, Pardo, Burgos & Delgado, (2012) también Díaz & Celis (2018) expresan que las analíticas en las evaluaciones formativas configuran datos a partir de observaciones adicionales que se puedan obtener del proceso instruccional del aprendizaje suministrando medidas correctivas durante el monitoreo de la calidad del programa educativo. Entretanto, las analíticas en la evaluación sumativa captan una imagen estática pormenorizada del rendimiento final de los estudiantes en cuanto a logros y competencias esperadas previamente definidas (Earle, 2014). En definitiva, los datos suplementarios que se incorporan mediante las analíticas en las evaluaciones formativas y sumativas también proporcionan a los docentes, tutores, autoridades, padres y representantes nuevas variables, criterios y objetos de mejoramiento de la calidad didáctica y pedagógica (Martin & Ndoeye, 2016).

La adopción de las analíticas en la experiencia de aprendizaje se observa mayormente en la modalidad en línea (Kim, Park, Yoon, & Jo, 2016) buscando incluir elementos como los mencionados por Chatti, Dyckhoff, Schroeder y Thüs (2013):

- Caracterización poli-contextual: Métricas sobre monitoreo, intervenciones, tutorías, retroalimentación, socialización y adaptación y personalización.
- Diseño y usabilidad: Métricas abordadas desde técnicas de visualización, análisis de redes y estadísticas.
- Heterogeneidad: Diversificación de los perfiles de los estudiantes y entornos sobre los cuales se presenta el contenido y las actividades.
- Competencias: Conlleva a valorar la ética, privacidad y habilidades de los aprendices, docentes, investigadores, tutores y toda persona que interactúe con la plataforma.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

Este estudio se orienta a extraer documentos que presentan marcos de analíticas de aprendizaje para clasificarlos según su enfoque proponiendo líneas inherentes de su implicación social. Para la selección de artículos se revisaron las bases de datos de Web of Science -colección principal- y Scopus. El protocolo de búsqueda sistematizada en ambas se concibe al utilizar las palabras “learning analytics” – “framework” acompañada del operador booleano “AND”. De igual manera, otro de los criterios sumado a la revisión fue la selección de aquellos documentos en acceso abierto. La razón que sustenta esta última premisa es básicamente que la intención de esta investigación es alcanzar la horizontalidad y perdurabilidad del conocimiento (Wang, Liu, Mao, & Fang, 2015). Cabe mencionar que incluso se intentó realizar la misma búsqueda en español “marcos” AND “analíticas de aprendizaje” sin obtener resultados significativos, siendo los mismos excluidos de la muestra. Posterior a tomar tales criterios de refinación y a partir de los 64 documentos revisados se obtuvieron un total de 26 documentos científicos que presentaban marcos de analíticas de aprendizaje.

### Tipo y diseño

Este estudio tiene una metodología mixta. Es decir, se divide en 2 etapas, la primera efectúa una

revisión exhaustiva de literatura científica sobre analíticas de aprendizaje, usando el diseño llamado teoría fundamentada (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista-Lucio, 2010) definido como un método inductivo que conlleva la construcción de un estado de arte extenso que comúnmente se emplea en temáticas que carecen de una sistematización teórica o que a su vez analizan las contribuciones de fenómenos recientes.

En ese tenor, para cumplir con el primer objetivo específico se realizó una verificación de las múltiples taxonomías que expresan los diferentes enfoques de métricas (Shum & Ferguson, 2011; Prinsloo & Slade, 2016; Nguyen, Gardner, & Sheridan, 2017) distinguiéndose la exhibida por Shum & Ferguson (2011) por varias cuestiones, entre ellas destaca que se ha incorporado desde el punto de vista empírico, considera la importancia de la personalización de las métricas según el entorno, apoya la participación activa de las instituciones de educación en la construcción de una infraestructura digital y la fomentación y uso de las métricas. Así, en otro artículo de Shum & Ferguson (2012) resumen los 5 enfoques establecidos para el estudio de los marcos de las analíticas de aprendizaje, que se describe en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
Descripción de analíticas de aprendizaje

Analítica de redes sociales	Analítica del discurso	Analítica del contenido	Analítica de la disposición	Analítica del contexto de la innovación
Las relaciones interpersonales definen el uso y difusión de contenido en las plataformas sociales. Además de promover la interacción vinculados a los alumnos con contactos, recursos e ideas	El lenguaje como herramienta primaria para la negociación del conocimiento y construcción	El contenido autogenerado por el usuario es una de las características definitorias de la web 2.0, en otras palabras, producción y autonomía del contenido.	La motivación intrínseca para aprender es una característica definitoria de los medios sociales en línea, su papel central en una relación de tutoría extendida, y la importancia de las relaciones de interface.	Según esta aproximación, el contexto se divide en contexto individual-idioma, comportamiento, preferencias personales-; contexto temporal-plazos, rango e historias-; contexto local-ubicación física o virtual-; y contexto de la actividad-metas, tareas y acciones-.

Fuente: Shum & Ferguson, (2012)

Por su parte, la segunda etapa está dirigida a realizar una valoración exploratoria del contexto dominicano respecto al uso de las analíticas de aprendizaje y su prospectiva incorporación del primer y único modelo de métricas latinoamericano denominado proyecto LALA, llevado a cabo por las consejerías académicas de la Universidad Católica de Chile; Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador; Universidad de Cuenca, Ecuador; Universidad Austral de Chile, Chile; y complementado por universidades europeas, entre las que se encuentran la Universidad Carlos III de Madrid, España; Universidad de Edimburgo, Escocia y Ku Leuven de Bélgica. El tipo de muestreo aplicado fue de no probabilístico intencional dirigido a docentes del nivel universitario de la Red de Investigación de la Asociación Dominicana de Rectores Universitarios (RIADRU) para que sus respectivos miembros pudieran reenviar a las diversas instituciones. El diseño metodológico aplicado en esta segunda etapa se denomina Investigación-Acción, de acuerdo con Elliott (1993) se trata de una serie de estrategias para mejorar el sistema educativo y social mediante la formulación de un plan de acción basado en las experiencias ejecutadas.

### Instrumento

Conviene subrayar que para determinar su adaptación al contexto dominicano se emplea una encuesta previamente validada por expertos con un total de 20 preguntas, de las cuales, “15 preguntas de escalamiento de Likert de 3 puntos -en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo de acuerdo-, orientadas a las 4 dimensiones y 15 indicadores del proyecto LALA, 2 preguntas dicotómicas -si/no-: ¿Conoce usted las métricas de aprendizaje? y ¿Considera usted que las métricas de aprendizaje son importantes para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje? por último, se incluyen 3 preguntas abiertas sobre la institución de procedencia, nombras métricas de aprendizaje conocidas y consideraciones finales.

**Tabla 2**

Alpha de Cronbach de las dimensiones institucional y ética

Dimensión institucional			Dimensión ética		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en ítems estandarizados	N.º de preguntas	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N.º de preguntas
.990	.994	5	.844	.903	2

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 3**

Alpha de Cronbach de las dimensiones tecnológica y comunitaria

Dimensión tecnológica			Dimensión comunitaria		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en ítems estandarizados	N.º de preguntas	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N.º de preguntas
.918	.932	3	.958	.970	5

Fuente: Elaboración propia (2019).

El índice de fiabilidad o Alfa Cronbach extraído a través del paquete SPSS arrojó un valor de 0,994 en la dimensión institucional y un valor de 0,903 para la dimensión ética, tales ítems estandarizados indican un alto nivel de validez y confiabilidad. Por su parte, el Alfa de Cronbach de la dimensión tecnológica arrojó un valor de 0,932 y la dimensión comunitaria de 0,907, ambos se encuentran igualmente con una alta fiabilidad (tabla 2 y 3). La encuesta se aplicó durante dos meses desde el 5 de agosto 2019 al 5 de octubre de 2019 recibiendo 44 respuestas de docentes provenientes de instituciones educativas dominicanas, tanto a nivel universitario como preuniversitario. Si bien el número de respuestas no es amplio, se reitera que se trata un estudio netamente exploratorio con la finalidad de conocer a primera mano interés y conocimiento sobre analíticas de aprendizaje en el contexto dominicano.

En definitiva, la segunda etapa busca igualmente vincular los dos estudios previos, asociando aquellos marcos de aprendizaje expuestos en la revisión exhaustiva junto a la tendencia manifestada por los encuestados. De allí que la finalidad sea opti-

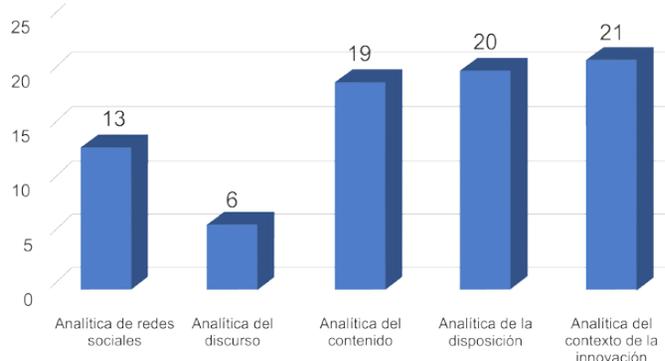
mar el proyecto *Lala* dentro del entorno dominicano en base aquellos documentos que respondan de forma holística a los marcos de métricas sociales de aprendizaje fungiendo las opiniones de los participantes en una propuesta de acción hacia las métricas de aprendizaje en el país caribeño.

## RESULTADOS

### Revisión de literatura científica sobre marcos de aprendizaje

En cuanto al primer objetivo específico se procedió al análisis de 26 manuscritos científicos de acceso abierto que presentaban marcos de analíticas de aprendizaje categorizando los mismos según los 5 enfoques propuestos por Shum & Ferguson (2012). Cabe mencionar igualmente que, a nivel general, los marcos de aprendizaje analizados tienen una media 3.15 enfoques. Esto significa que la mayoría de los marcos de aprendizaje abordan 3 enfoques de analíticas de aprendizaje en su modelamiento. Asimismo, la distribución obtenida por enfoque se organiza de la siguiente manera:

**Figura 1.** Proporcionalidad de documentos de alto impacto



según los enfoques de analíticas de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Analítica de redes sociales

Respecto al primer enfoque del abordaje orientado a las analíticas de aprendizaje se observa que la presencia social responde hacia la agilidad de las redes mediante la aceptación de los participantes y colaboración de sus intervenciones generando un valor social y una retroalimentación de las ac-

tividades demostrado por la cohesión, descentralización, relación núcleo-periferia y reciprocidad en los procesos de aprendizaje hacia los contenidos y evaluación. En concreto, los wiki (Balderas, Palomo-Duarte, Dodero, Ibarra-Sáiz, & Rodríguez-Gómez, 2018), feedback sobre el material del curso (Peral, Ferrández, Mora, Gil, & Kauffmann, 2019), foros de discusión y conversaciones uno a uno (Rienties, Boroowa, Cross, Kubiak, Mayles, & Murphy, 2016), centralidad y medición de conexiones, uniones entre red (Mora, Caballe, & Daradoumis, 2016) y votaciones sobre los argumentos mejor valorados (Ullmann, De Liddo, & Bachler, 2019).

### Analítica del discurso

En el segundo enfoque, la analítica del discurso es el menos utilizado en los modelos de los marcos de analítica de aprendizaje con el 23%, tan solo 6 documentos incorporan la visión del discurso textual online en el aprendizaje para la construcción del conocimiento. Peral, Ferrández et al., (2019) y Amigud et al., (2017) incluyen el análisis léxico, análisis sintáctico, análisis semántico y resolución de los fenómenos lingüísticos para la segmentación automatizada del discurso en los foros, comentarios, y todo tipo de intervenciones en línea. Tanto Dawson & Siemens (2014), Wang & Chen (2018), como Ullmann, De Liddo & Bachler, (2019) expresan el uso de mapas semánticos, mapas conceptuales, etiquetas, contador de palabras y anidamiento de discusiones. Por su parte, lo expresado en el manuscrito de Eradze et al., (2017) va más allá de explicar los modos de presentación y figuración de datos, pretendiendo determinar los componentes del discurso analizado que en este caso se encamina a la codificación de verbos y vocabularios predefinidos.

### Analítica del contenido

Puesto que la analítica de contenido contempla la interacción de las actividades de aprendizaje, los objetos de aprendizaje y los resultados del aprendizaje se busca en tanto formalizar la heterogeneidad de materiales que favorecen la configuración de una experiencia académica. En términos

generales, la compilación de las percepciones del practicante respecto a uso, retos y expectativas valorando sus resultados mediante la medición de sus competencias, conocimiento y desempeño permite proveer de múltiples baremos sobre la participación de los estudiantes en los recursos: páginas con lecturas de las unidades, páginas de autochequeo, páginas introductorias del curso, páginas con videos sobre las unidades y simulación (Bodily, Nyland, & Wiley, 2017), también sobre módulos autodidactas, ejercicios, revisión de páginas de teoría y del diccionario (Gelan et al., 2018), introduciendo escalas de medición de la videoconferencia en línea, podcasts de elementos claves, screencasts (Rienties et al., 2016) o en su caso, incorporando igualmente componentes que inherentemente han mantenido rúbricas de seguimiento como exámenes con correcciones automáticas, quizzes y cuestionarios (Wang & Cheng, 2018).

De modo que la capa de contenido engloba los compromisos, las actividades, logros y resultados mediante la anexión de una diversidad de recursos junto a sus respectivas escalas de evaluación.

### Analítica de la disposición

La analítica de la disposición del aprendizaje tiene que ver con la identidad, la personalidad y el deseo del alumno. En este enfoque se vislumbra cierta reiteración hacia el aprendizaje personalizado (Lu, Huang et al., 2018; Scheffel et al., 2014), el scaffolding o aprendizaje guiado (Chatti, & Muslim, 2019) y la búsqueda de una interface sencilla de utilizar durante el proceso de enseñanza (Greller, & Drachler, 2012; Prieto, et. al., 2019) y que pudiera estar acompañado de narrativas visuales que nutran el interés del alumno en participar en las actividades (Yousuf, & Conlan, 2017; Bull, & Kay, 2016). En resumen, la analítica de disposición se alinea al mejoramiento de la experiencia del usuario en el uso de la plataforma al conseguir de manera fácil e intuitiva los contenidos y asignaciones conducido por una estética y un diseño amigable que posibilite la continua revisión de la información. Además, se hace especial énfasis en el aprendizaje particularizado valorando competencias, habilidades y conocimientos desde dife-

rentes estrategias pedagógicas que se acoplen de forma directa a los estudiantes.

### Analítica del contexto de la innovación

Finalmente, esta analítica procede a los entornos de aprendizaje que optimizan el cumplimiento de los objetivos curriculares. En ella se distingue una dicotomía entre el acceso abierto y la privacidad. Específicamente, postula una digitalización capaz de posibilitar el acceso y experimentación manteniendo la protección de datos (Scheffel et al., 2014; Bull, & Kay, 2016; Hasan et al., 2019). Si bien en esta analítica se admite la preponderancia del espacio online y uso de nuevas tecnologías, entre ellas el aprendizaje móvil (Kuhnel et al., 2018; Hernández-Leo, Martínez-Maldonado, Pardo, Muñoz-Cristóbal, & Rodríguez-Triana, 2019; Vargas et al., 2019) y aún más innovador el empleo de tecnología vestible como relojes que miden la frecuencia cardíaca (Lu, Zhang, Zhang, Xiao, & Yu, 2017). En efecto, este equilibrio entre lo algorítmico y lo físico puede lograrse mediante un equilibrio en el uso de componentes semipresenciales (Wise, Vytasek, Hausknecht, & Zhao, 2016)

### Datos obtenidos de la encuesta sobre el proyecto LALA

En primer lugar y con base en la hipótesis de este estudio: “existe un alto grado de acuerdo de los expertos sobre la aplicación del proyecto LALA de analíticas de aprendizaje en República Dominicana” se evidencia que el 73% de los encuestados conoce las métricas de aprendizaje, entre las que prevalecen respuestas como la prueba PISA, seguida del TIMSS y las Pruebas Nacionales (usadas hasta el 2018 en República Dominicana), el Programa Internacional para Evaluación de los Estudiantes, el método del tiempo, entre otros (figura 2).

En el siguiente bloque de datos, se presentan 4 dimensiones sobre las analíticas de aprendizajes y sus roles en los escenarios de enseñanza. A saber: institucional, tecnológica, ética y comunitaria. En lo que respecta a la dimensión institucional, se considera una serie de factores y actividades para

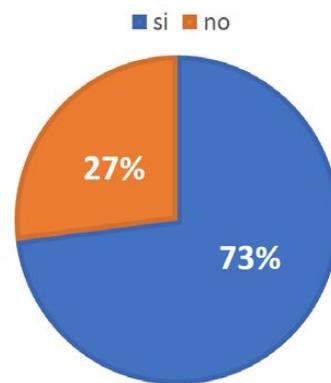


Figura 2. Conocimiento sobre las métricas de aprendizaje. Fuente: Elaboración propia (2019)

entender cuáles son el estado actual y el estado deseado de la institución en relación con las políticas y estrategias para la incorporación de herramientas de análisis del aprendizaje (figura 3).

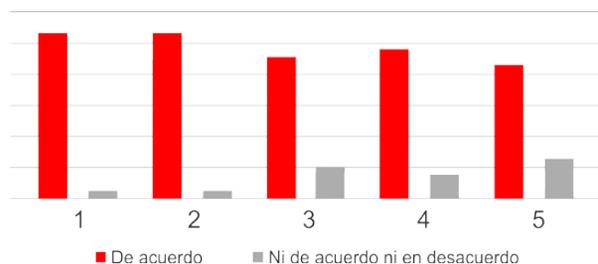
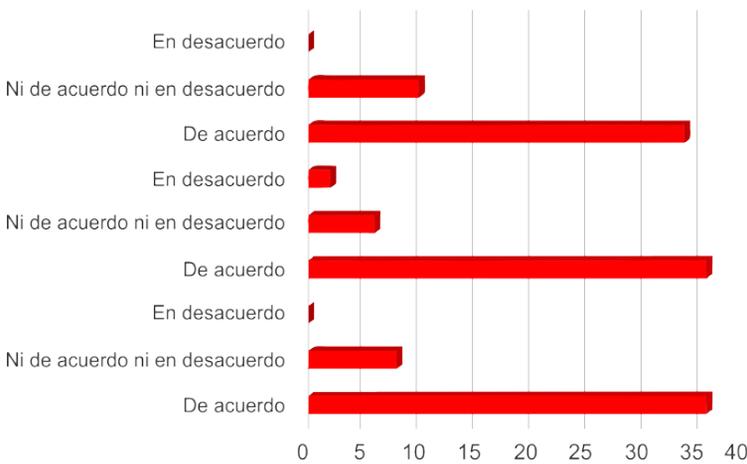


Figura 3. Respuestas obtenidas de docentes sobre la dimensión institucional. Fuente: Elaboración propia (2019)

Profundizando en la dimensión institucional para los indicadores (1) Detectar las necesidades que podrían ser cubiertas por un análisis recurrente de los datos sobre el rendimiento de los estudiantes y sus profesores y (2) Evaluar si estas necesidades requieren el diseño y/o la implementación de una herramienta orientada a métricas de aprendizaje, 42 de los 44 docentes encuestados afirmaron estar de acuerdo. Para los indicadores (3) Establecer los objetivos a abordar en la institución con la aplicación de métricas de aprendizaje. y (4) Definir una estrategia para diseñar e implementar una herramienta analítica, así como promover su uso desde los cursos de formación hasta los estudiantes y profesores, 36 y 38 docentes respectivamente, de ellos respondieron estar de acuerdo, respectivamente. Por último, para el indicador (5) Anticipar las expectativas y consideraciones éticas ne-

cesarias para el uso de una herramienta analítica a nivel institucional, estableciendo objetivos para la institución e involucrando a los actores clave, tan solo 34 de las respuestas coinciden con estar de acuerdo que las analíticas de aprendizaje promueven la decisión sobre consideración y decisiones éticas.

En lo referente a la dimensión tecnológica, se abordan aspectos tecnológicos del proceso de adopción de una herramienta de análisis del aprendizaje a nivel institucional, teniendo en cuenta la detección de una necesidad, el diseño de un modelo o prototipo, su prueba y su evaluación para su escalado final.



**Figura 4.** Respuestas obtenidas de docentes sobre la dimensión tecnológica.

Fuente: Elaboración propia

La Figura 4 demuestra que para los indicadores (1) Identificar los requisitos de diseño clave por parte de los líderes o gerentes institucionales, estudiantes y profesores que deben incluir la solución tecnológica de análisis del aprendizaje para satisfacer las necesidades identificadas a nivel institucional y (2) Identificar las consideraciones técnicas a tener en cuenta para la instalación de una herramienta de análisis del aprendizaje en relación con el hardware y software necesario, las fuentes de datos a considerar para su instalación, así como el personal técnico necesario para su implementación y evaluación. Esta herramienta puede ser rediseñada para ser adaptada a partir de una ya existente, y debe tener en cuenta los aspectos de interoperabilidad con los sistemas ya implemen-

tados en la institución, 36 de los 44 docentes encuestados respondieron que están de acuerdo. En cambio, para el indicador (3) Identificar los pasos a considerar al diseñar una guía para la evaluación y prueba de la herramienta para entender si cumple con las necesidades requeridas por la institución y sus principales actores, 34 de los docentes participantes están de acuerdo en este indicador del proyecto LALA

En tercer plano, se encuentra la dimensión ética, que propone una serie de consideraciones para proteger la privacidad de los estudiantes y profesores, maximizando los beneficios asociados al uso de los datos educativos y minimizando los posibles riesgos de su manipulación.

**Tabla 4**

Porcentaje de respuestas obtenidas en el escalamiento de Likert

Indicador	Escalamiento Likert	%
1	De acuerdo	86
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14
	En desacuerdo	0
	Total	100
2	De acuerdo	73
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25
	En desacuerdo	5
	Total	100

Fuente: Elaboración propia (2019).

Tal como se observa en la Tabla 4 sobre la dimensión ética, el 86% de los docentes encuestados sostiene que está de acuerdo con el indicador (1) Conocer las consideraciones éticas y de privacidad que se han descrito en la literatura y en las regulaciones nacionales e internacionales para la adopción responsable de las herramientas de análisis del aprendizaje. Mientras, que para el indicador (2) Anticipar las consideraciones éticas y de privacidad necesarias para el diseño e implementación de una herramienta de análisis a nivel institucional, el 73% está de acuerdo en la incidencia de las analíticas de aprendizaje respecto al diseño a nivel institucional.

Sobre la última dimensión, la comunitaria, proporciona lineamientos para promover el inter-

cambio de resultados y experiencias con otras Instituciones de Educación Superior, fomentando la colaboración sin comprometer la información interna y promoviendo una comunidad para la investigación y el desarrollo de esta área en la región.

**Tabla 5**  
Categorización de los escalamientos de Likert

Indicador	Escalamiento Likert	%
1	De acuerdo	86
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14
	En desacuerdo	0
	Total	100
2	De acuerdo	91
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5
	En desacuerdo	5
	Total	100
3	De acuerdo	86
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14
	En desacuerdo	0
	Total	100
4	De acuerdo	82
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18
	En desacuerdo	0
	Total	100
5	De acuerdo	91
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9
	En desacuerdo	0
	Total	100

Fuente: Elaboración propia (2019).

De la Tabla 5, podemos extraer que el 86 % de los docentes encuestados está de acuerdo con los indicadores (1) Adherir una institución y/o investigadores a la comunidad latinoamericana de análisis del aprendizaje y (4) Entender cómo difundir sus iniciativas relacionadas con las analíticas de aprendizaje a escala latinoamericana y establecer contacto con instituciones o redes europeas o americanas. De su lado, el 91 % con los indicadores (2): Definir el grado de participación institucional y de participación activa o pasiva en la comunidad y (3) Acceder a una red de colabo-

ración entre los investigadores de la comunidad LALA, con otros agentes como empresas, instituciones educativas públicas y privadas y con otras redes de colaboración latinoamericanas e internacionales que ayuden a identificar potenciales socios para la preparación y presentación de proyectos conjuntos de investigación de mayor alcance e impacto.. Por último, para el indicador (5) Promover la investigación y el intercambio de conocimientos a través de conferencias ya establecidas como la CLEI - Conferencia Latinoamericana de Computación - o la LACLO - Conferencia Latinoamericana de Tecnologías de Aprendizaje - para desarrollar la capacidad local para crear, adaptar, implementar y adoptar herramientas de analítica de datos para mejorar los procesos de toma de decisiones académicas, el 82 % de los docentes encuestados concuerda con el rol de las analíticas de aprendizaje de promover la investigación y el intercambio de conocimientos.

### Plan de acción sobre métricas de aprendizaje

Desde luego que cada Institución de Educación Superior es particular y las necesidades y requerimientos van a variar acorde con el contexto institucional, dando como resultado una multiplicidad de datos que podrían coadyuvar a la integración del proyecto LALA a nivel nacional. Dentro de los aspectos clave de las políticas en este proyecto se encuentra el potencial para apoyar el proceso de enseñanza y los resultados esperados, proporcionando retroalimentación y experiencias de aprendizaje personalizadas; incrementar el número de egresados; identificar los riesgos que afectan el éxito de los estudiantes; promover el desarrollo de competencias y optimizar el uso de los recursos. Además, pueden predecir qué estudiantes corren el riesgo de reprobación una asignatura, así como la detección de tareas que tributan una ganancia de conocimiento eficiente e identificar las diferencias en las necesidades de apoyo tutorial de diversos alumnos.

Dado que el principal objetivo del proyecto LALA es mejorar la calidad, eficiencia y relevancia de la Educación Superior en América Latina, para evaluar sus 4 dimensiones fundamentales: institucional, tecnológica, ética y comunitaria es necesario

hacer un diagnóstico del sistema educativo universitario dominicano con la implementación del LALA Canvas, una aplicación que diseñada para evaluar el estado de situación de las IES (Pérez-Sanagustín et al, 2019). Además, estos modelos de procesos pueden ser iterativos, por lo que se sugiere promover la continuación de este estudio en diversos espacios, iniciando con la valoración de las necesidades institucionales e identificando las consideraciones para el uso de los datos académicos. Con esto se podría lograr un aprovechamiento de las herramientas LALA disponibles para docentes y estudiantes; información transparente relativa a la satisfacción de los alumnos a nivel de programas y asignaturas; información clara acerca de los perfiles de estudiantes de tipo académica, psicosocial y emocional, consideraciones éticas a través la adopción de las Analíticas de Aprendizaje; políticas universitarias para el sostenimiento de las prácticas éticas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El propósito central de este estudio es realizar una revisión teórica-práctica de métricas de aprendizaje para su incorporación en el sistema educativo de República Dominicana. Partiendo de lo anterior, un primer objetivo desarrollado en esta investigación corresponde al análisis de modelos de analíticas de aprendizaje en base a 5 enfoques de métricas provenientes de los manuscritos publicados en Scopus y Web of Science. A saber: sobre las redes sociales ofrecen una variedad de estrategias de comunicación, siendo esta una vía para dar seguimiento y retroalimentación de los aprendizajes, así como la interrelación que tienen los aprendices con los contenidos en la construcción de nuevos conocimientos. De los datos obtenidos, se evidencia igualmente que poco se ha estudiado la eficacia de la producción o discurso de los estudiantes para comunicarse de forma colaborativa y asíncrona a través de herramientas como los foros y wikis. Aquí, conviene destacar que Mauri, Clarà & Remesal (2014) proponen que hay diferencias significativas entre la naturaleza del discurso, la construcción de significados compartidos y la intersubjetividad entre los participantes, por lo que sería un aspecto relevante para futuras investiga-

ciones. Con relación a las analíticas de contenido y disposición, los estudiantes universitarios están produciendo data, informaciones demográficas capturadas en el proceso de registro, resultados de pruebas, interacción con el LMS (Learning management systems) siendo almacenados sólo para propósitos administrativos. Sin embargo, tienen el potencial para mejorar el proceso de toma de decisiones, especialmente en el caso que nos ocupa en la República Dominicana ya que, casi en su totalidad, están engrosando esfuerzos para la virtualización de las clases hacia el desarrollo de las competencias. Para evaluar las métricas de innovación, siendo esta una de las tendencias a largo plazo, la clave se encuentra en la promoción de nuevas ideas, que resuelvan desafíos apremiantes con el fin de formar al futuro egresado con las capacidades necesarias para su inserción en el mundo laboral (Cardona, 2017). La principal expectativa de impacto del proyecto es la creación de capacidades locales para seleccionar, adoptar e implementar los recursos de AA con el fin de mejorar estos procesos en la toma de decisiones académicas. De igual forma, las facultades académicas podrían utilizar el marco LALA (LALA Framework) para el planeamiento y diseño de herramientas que ayuden a entender y optimizar diversos procesos educativos (Gasevic, Dawson & Jovano, 2016).

El segundo objetivo de este estudio, se afirma la hipótesis evidenciando que existe un alto grado de acuerdo de los expertos sobre la aplicación del proyecto LALA de analíticas de aprendizaje en República Dominicana asumida en la valoración exploratoria del contexto dominicano respecto al uso de las analíticas de aprendizaje y su prospectiva incorporación del proyecto LALA. A pesar de que no todas las instituciones de educación superior dominicanas respondieron a la encuesta, el 73% de los encuestados conoce las métricas de aprendizaje, entre las que prevalecen respuestas como la prueba PISA, seguida del TIMSS y las Pruebas Nacionales (usadas hasta el 2018 en República Dominicana), el Programa Internacional para Evaluación de los Estudiantes, el método del tiempo, entre otros. Además, la mayoría de los participantes conocen y ven pertinente la implementación de una comunidad de Analíticas de Aprendizaje en República Dominicana (AARD)

o LADR (por sus siglas en inglés). Sería una excelente oportunidad de generar espacios de grupos de aprendizajes y de investigación para el desarrollo profesoral con el fin de implementar, socializar y evaluar las mejoras en los procesos de gestión de la institución educativa, a nivel curricular y de gestión para la calidad educativa. Por lo que en nuestro país, se puede promover la adopción por parte del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCYT) en consorcio con la comunidad de investigadores educativos dominicanos, para crear la bases LADR, dentro del marco LALA y promover la investigación entre actores clave con relación a los componentes de esta guía de evaluación, además de potenciar la transferencia de conocimiento, desde el campo de I+D+i, Investigación, Desarrollo e Innovación (Maldonado et al., 2018).

Un escenario futuro sería un análisis cruzado de los hallazgos más detalladamente expendidos a la investigación de la adopción por las universidades latinas y caribeñas y que este marco pueda ser válido tanto interna como externamente con las herramientas en la Región, sobre todo en países en vías de desarrollo para optimizar los aprendizajes (Lim & Tinio, 2018) y el desarrollo de competencias.

En síntesis, la presentación en las analíticas de aprendizaje debe ser accesible a los datos para brindar apoyo a las partes implicadas a dar sentido a las tendencias que van surgiendo producto de la trazabilidad, así como para la toma de decisiones para acciones futuras a través de la investigación acción con intervenciones sustentadas en los datos recopilados y modelados que tienen por objeto el mejoramiento del entorno, así como la experiencia de aprendizaje. Son claros una serie de beneficios a obtener en nuestro país de la implementación del proyecto LALA. Entre ellos: apoyo al aprendizaje a escala, formular la retroalimentación personalizada, incremento del número de egresados con las capacidades necesarias para el mercado laboral, identificación de riesgos que afectan el éxito de la población que no cuenta con suficiente representación y la optimización del uso de los recursos y la alfabetización en el uso de datos. Un elemento importante en el caso de la República Dominicana es que la adopción de las

analíticas de aprendizaje, con miras a lograr efectos positivos en la calidad, debe tener en cuenta nuestras características culturales, políticas, sociales, económicas e infraestructurales de las diversas IES que componen el sistema educativo en el nivel terciario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amigud, A., Arnedo-Moreno, J., Daradoumis, T., & Guerrero-Roldan, A. E. (2017). Using learning analytics for preserving academic integrity. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(5). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.3103>
- Avello-Martínez, R. & Duart, J. (2016). Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning. Claves para su implementación efectiva. *Estudios Pedagógicos*. XLII (1), 271-282. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000100017>
- Balderas, A., Palomo-Duarte, M., Doderó, J. M., Ibarra-Sáiz, M. S., & Rodríguez-Gómez, G. (2018). Scalable authentic assessment of collaborative work assignments in wikis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0122-1>
- Bodily, R., Nyland, R., & Wiley, D. (2017). The RISE Framework: Using Learning Analytics to Automatically Identify Open Educational Resources for Continuous Improvement. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2952>
- Bull, S., & Kay, J. (2016). SMILI©: A framework for interfaces to learning data in open learner models, learning analytics and related fields. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 293-331. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0090-8>
- Cabero, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17 (1), 111-132. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>
- Cardona, D. (2017). Reseña del informe Horizon Report 2017 Higher Education. *Teknokultura*. <https://doi.org/10.5209/TEKN.58102>
- Chatti, M. A., & Muslim, A. (2019). The PERLA Framework: Blending Personalization and Learning Analytics. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i1.3936>
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2013). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 318-331. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051815>
- Conradie, P. (2014). Supporting Self-Directed Learning by

- Connectivism and Personal Learning Environments. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(3), 254-259. <https://doi.org/10.7763/IJJET.2014.V4.408>
- Dawson, S., & Siemens, G. (2014). Analytics to literacies: The development of a learning analytics framework for multiliteracies assessment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(4). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i4.1878>
- Díaz, G. A. M., & Celis, Z. Y. D. (2018). Visualización de indicadores de actividad docente en educación en línea como apoyo a la evaluación formativa. *Hamut'ay*, 5(2), 78-94. <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1625>
- Earle, S. (2014). Formative and summative assessment of science in English primary schools: evidence from the Primary Science Quality Mark. *Research in Science & Technological Education*, 32(2), 216-228. <https://doi.org/10.1080/02635143.2014.913129>
- Eckert, K. & Suénaga, R. (2015). Análisis de Deserción-Permanencia de estudiantes universitarios utilizando técnica de clasificación de minería de datos. *Formación Universitaria*, 8 (5), 3-12. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000500002>
- Eradze, M., Rodríguez Triana, M. J., & Laanpere, M. (2017). Semantically annotated lesson observation data in learning analytics datasets: a reference model. *Interaction Design and Architecture (s) Journal-IxD&A*, 33, 75-91.
- Ferrero, T., Rodríguez, C., Techera, B. & Motz, R., (2017) Analítica del aprendizaje orientada a los profesores. VI Congreso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). y Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2017). <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.744>
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la Investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Ferguson, R., & Shum, S. B. (2012, April). Social learning analytics: five approaches. En *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 23-33). ACM. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330616>
- Fernández, N., & Quispe, A. (2019). Recursos de la Web 2.0 Aplicados en el aula invertida en apoyo del proceso de formación profesional del psicólogo. *Hamut'ay*, 6(2), 69-84. <https://doi.org/10.21503/hamu.v6i2.1776>
- Fiegehen, L. E. G., & Díaz, O. E. (2016). Deserción en educación superior en América Latina y el Caribe. *Paideia, Revista de Educación*, (45), 33-46.
- Freire, P. (1975). *Pedagogía del Oprimido*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores
- García Peñalvo, F.; Conde, M. & Del Pozo, A. (2013). A Mobile Personal Learning Environment Approach, Virtual, Augmented and Mixed Reality. *Systems and Applications*, R. Shumaker, Ed. Springer Berlin Heidelberg, 132-141. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39420-1\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39420-1_15)
- García-Tinizaray, D.; Ordoñez-Briceño, K. & Torres-Díaz, J. C. (2014). Learning analytics para predecir la deserción de estudiantes a distancia. *Campus Virtuales*, 3 (1), 120-126.
- Gasevic, D., Dawson, S., & Jovanovic, J. (2016). Ethics and Privacy as Enablers of Learning Analytics. *Journal of Learning Analytics*, 3(1), 1-4. <https://doi.org/10.18608/jla.2016.31.1>
- Gelan, A., Fastré, G., Verjans, M., Martin, N., Janssenswille, G., Creemers, M. & Thomas, M. (2018). Affordances and limitations of learning analytics for computer-assisted language learning: a case study of the VITAL project. *Computer Assisted Language Learning*, 31(3), 294-319. <https://doi.org/10.1080/09588221.2017.1418382>
- Goldstein, P. & Katz, R. (2005). Academic analytics: the uses of management information and technology in higher education. *Educause Center for Applied Research*, 8.
- Greller, W., & Drachler, H. (2012). Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. *Educational Technology & Society*, 15 (3), 42-57.
- Hasan, Á., Kanbul, S., & Ozdamli, F. (2018). Effects of the gamification supported flipped classroom model on the attitudes and opinions regarding game-coding education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 13(1), 109-123. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7634>
- Hasan, R., Palaniappan, S., Mahmood, S., Shah, B., Abbas, A., & Sarker, K. U. (2019). Enhancing the Teaching and Learning Process Using Video Streaming Servers and Forecasting Techniques. *Sustainability*, 11(7), 2049. <https://doi.org/10.3390/su11072049>
- Hernández-Leo, D., Martínez-Maldonado, R., Pardo, A., Muñoz-Cristóbal, J. A., & Rodríguez-Triana, M. J. (2019). Analytics for learning design: A layered framework and tools. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 139-152. <https://doi.org/10.1111/bjet.12645>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Humanante-Ramos, P.; García-Peñalvo, F. & Conde-González, M. (2016). PLEs en contextos móviles: Nuevas formas para personalizar el aprendizaje. *Vaep-Rita* (1), 33-39.
- IEA. (2017). *TIMSS 2015 User Guide for the International Database*. EEUU: Boston College.
- Jan, S. K. (2018). Identifying online communities of inquiry in higher education using social network analysis. *Research in Learning Technology*, 26. <https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2064>
- Kim, D., Park, Y., Yoon, M., & Jo, I. H. (2016). Toward evidence-based learning analytics: Using proxy variables to improve asynchronous online discussion environments. *The Internet and Higher Education*, 30, 30-43. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.03.002>
- Kitto, K. et al (2016). The connected learning analytics toolkit. En *Proceeding of the Sixth International Conference On Learning Analytics Knowledge: 5 New York ACM*.
- Kuhnel, M., Seiler, L., Honal, A., & Ifenthaler, D. (2018).

- Mobile learning analytics in higher education: Usability testing and evaluation of an app prototype. *Interactive Technology and Smart Education*, 15(4), 332-347. <https://doi.org/10.1108/ITSE-04-2018-0024>
- Lim, C. P., & Tinio, V. L. (Eds.). (2018). *Analíticas de aprendizaje para el Sur Global*. Quezon City, Filipinas: Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo.
- Llorens, F. (2016). ¿Dónde aprender en Internet? Territorialidad Virtual y nuevas narrativas. En B. Gros & C. Suárez-Guerrero (eds.), *Pedagogía RED. Una educación para tiempos de internet*. (pp. 135-158). Barcelona: España: Octaedro.
- Lu, O. H., Huang, A. Y., Huang, J. C., Lin, A. J., Ogata, H., & Yang, S. J. (2018). Applying learning analytics for the early prediction of Students' academic performance in blended learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 220-232.
- Lu, Y., Zhang, S., Zhang, Z., Xiao, W., & Yu, S. (2017). A framework for learning analytics using commodity wearable devices. *Sensors*, 17(6), 1382. <https://doi.org/10.3390/s17061382>
- Maldonado, J.; Hilliger, I; De Laet, T.; Milecamp, M.; Verbert, K.; Ochoa, X. & Perez, M. (2018). The LALA Project: Building capacity to use learning analytics to improve Higher Education in Latin America. Companion Proceeding 8. International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAX 18).
- Martin, F., & Ndoye, A. (2016). Using learning analytics to assess student learning in online courses. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 13(3), 7.
- Mauri, T; Clarà, M. & Remesal, A. (2014). La naturaleza del discurso en la escritura colaborativa online: intersubjetividad y elaboración del significado. *Journal the Study of Educacion and Development*. 34 (2), 219-233. <https://doi.org/10.1174/021037011795377629>
- Miranda, A. & Delgado, Z. (2018). Visualización de indicadores de actividad docente en educación en línea como apoyo a la evaluación formativa. *Hamut' ay*, 5(2), 78-94. <https://doi.org/10.21503/hamu.v5i2.1625>
- Mora, N., Caballe, S., & Daradoumis, T. (2016). Providing a multi-fold assessment framework to virtualized collaborative learning in support for engineering education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 11(07), 41-51. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i07.5882>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2017). *PIRLS 2016 International Results in Reading*. EEUU: Boston College
- Nguyen, A., Gardner, L., & Sheridan, D. (2019). Towards Ontology-Based Design Science Research for Knowledge Accumulation and Evolution. *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.24251/hicss.2019.694>
- OECD. (2018). *Pisa 2015. Results in focus*. Paris: OECD.
- Peral, J., Ferrández, A., Mora, H., Gil, D., & Kauffmann, E. (2019). A Review of the Analytics Techniques for an Efficient Management of Online Forums: An Architecture Proposal. *IEEE Access*, 7, 12220-12240. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2892987>
- Pérez-Sanagustín et al (2019). LALA. Building Capacity to use Learning Analytics to improve Higher Education in Latin America. Ecuador. <https://doi.org/10.1093/obo/9780199756810-0230>
- Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y., & Gasevic, D. (2018). Orchestrating Learning Analytics (OrLA): supporting the adoption of learning analytics at the practitioner level. doi: <https://doi.org/10.31219/osf.io/y2p7j>
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2016). Student vulnerability, agency, and learning analytics: An exploration. *Journal of Learning Analytics*, 3(1), 159-182. <https://doi.org/10.18608/jla.2016.31.10>
- Rahimi, E., van den Berg, J., & Veen, W. (2015). Facilitating student-driven constructing of learning environments using Web 2.0 personal learning environments. *Computers & Education*, 81, 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.012>
- Rienties, B., Boroowa, A., Cross, S., Kubiak, C., Mayles, K., & Murphy, S. (2016). Analytics4Action Evaluation Framework: A Review of Evidence-Based Learning Analytics Interventions at the Open University UK. *Journal of Interactive Media in Education*, 1. <https://doi.org/10.5334/jime.394>
- Romero-Zaldivar, V.-A., Pardo, A., Burgos, D., & Delgado Kloos, C. (2012). Monitoring student progress using virtual appliances: A case study. *Computers & Education*, 58(4), 1058-1067. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.003>
- Sabulsky, G. (2019) *Analíticas de aprendizaje para mejorar la enseñanza y el seguimiento a través de entornos virtuales*. *Revista Iberoamericana de Educación* (2019). 80 (1) 13-301. <https://doi.org/10.35362/rie8013340>
- Sánchez, N. F., & Quispe, A. (2019). Recursos de la Web 2.0 Aplicados en el aula invertida en apoyo del proceso de formación profesional del psicólogo. *Hamut' ay*, 6(2), 69-84. <https://doi.org/10.21503/hamu.v6i2.1776>
- Scheffel, M., Drachsler, H., Stoyanov, S., & Specht, M. (2014). Quality indicators for learning analytics. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 117-132.
- Shum, S. B., & Ferguson, R. (2012). Social learning analytics. *Journal of educational technology & society*, 15(3), 3-26.
- Solórzano, F. & García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*. 3, 98-112.
- Suárez-Montes, N., & Díaz-Subieta, L. B. (2015). Estrés académico, deserción y estrategias de retención de estudiantes en la educación superior. *Revista de salud pública*, 17, 300-313.

<https://doi.org/10.15446/rsap.v17n2.52891>

Torres-Toukourmidis, Á. & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Gamificación en Iberoamérica. Experiencias desde la Comunicación y la Educación. Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala

Triana, M. J., 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*. <https://doi.org/10.14742/ajet.4314>

Ullmann, T. D., De Liddo, A., & Bachler, M. (2019). A Visualization Dashboard for Contested Collective Intelligence. *Learning Analytics to Improve Sensemaking of Group Discussion*. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1). <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22294>

Vargas, H., Heradio, R., Chacon, J., De La Torre, L., Farias, G., Galán, D., & Dormido, S. (2019). Automated Assessment and Monitoring Support for Competency-Based Courses. *IEEE Access*, 7, 41043-41051. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2908160>

Wang, S. P., & Chen, Y. L. (2018). Effects of Multimodal Learning Analytics with Concept Maps on College Students' Vocabulary and Reading Performance. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 12-25.

Wang, X., Liu, C., Mao, W., & Fang, Z. (2015). The open access advantage considering citation, article usage and social media attention. *Scientometrics*, 103(2), 555-564.

<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1547-0>

Wise, A. F., Vytasek, J. M., Hausknecht, S., & Zhao, Y. (2016). Developing Learning Analytics Design Knowledge in the "Middle Space": The Student Tuning Model and Align Design Framework for Learning Analytics Use. *Online Learning*, 20(2), 155-182. <https://doi.org/10.24059/olj.v20i2.783>

Yousuf, B., & Conlan, O. (2017). Supporting student engagement through explorable visual narratives. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 307-320. <https://doi.org/10.1109/TLT.2017.2722416>

Zapata-Ros (2013). Analítica de aprendizaje y personalización. *Revista Científica de Tecnología Educativa*, 02 (II), 88-119. Universidad Alcalá de Henares.