

Aproximación al diseño de aprendizaje aplicado a un curso de e-learning

Iris Sattolo, Marisa Panizzi

Universidad de Morón

Cabildo 134, Buenos Aires, Argentina

isattolo@unimoron.edu.ar, marisapanizzi@outlook.com

Resumen

La minería de datos educativos y la analítica del aprendizaje (LA) prometen una mejor comprensión del comportamiento y del conocimiento de los estudiantes. Los datos recopilados en los cursos de e-learning y las herramientas utilizadas por la analítica del aprendizaje no pueden, por sí solos, ofrecer beneficios para mejorar el diseño de aprendizaje (LD). Este documento presenta la línea de investigación y el trabajo en curso, que se está llevando a cabo en nuestra institución, sobre la sinergia que debe existir entre estos dos conceptos. El objetivo de la investigación actual es analizar los modelos y metodologías preexistentes para proporcionar un método que se ajuste al diseño de aprendizaje en un curso virtual.

Palabras clave: Minería de datos Educativa, Analítica del Aprendizaje, Diseños de Aprendizaje, e-learning.

Contexto

La línea de investigación que se reporta en este artículo es financiada por el proyecto de investigación titulado “Aplicación de Analítica del Aprendizaje sobre un curso a distancia desarrollado con técnicas de Diseño del Aprendizaje” (Código 80020190300011 UM), que fuera aprobado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Morón.

Introducción

Es indiscutible que, transcurridos 22 años del

siglo XXI, la educación a distancia se ha instalado en la sociedad. La pandemia generada por el SAR-COV2 aceleró la implementación de la modalidad, irrumpiendo en todas las áreas de la comunidad educativa (clases, administrativos, directivos, etc.). El avance de la tecnología e internet posibilitó la comunicación entre los actores, logrando que las actividades no cesaran.

La Universidad de Morón cuenta con un sistema de gestión del conocimiento (en inglés, *Learning Management System*, LMS), también llamados (*Virtual Learning Environment* o VLE) o Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) [1]. La plataforma utilizada en estos últimos 2 años fue Blackboard [2]. Estos sistemas de gestión del conocimiento generan datos que pueden utilizarse para mejorar la interacción del entorno con sus actores. La recopilación de estos datos se enmarca en la subdisciplina de la informática: la minería de datos (en inglés *Data Mining* o DM) que permite descubrir información nueva y potencialmente útil en grandes cantidades de datos [3].

La DM aplicada al ámbito educativo dio lugar a la aparición de la minería de datos educativos (en inglés, *Educational Data Mining* o EDM) la cual propone métodos para extraer información útil a partir de los datos generados en los entornos educativos [4]. Emparentada a la EDM, [5] en el año 2011 se comenzó a aplicar la analítica del aprendizaje en los centros universitarios. El concepto de analítica del aprendizaje, LA por sus siglas en inglés - *Learning Analytic*- representa un campo multidisciplinario que involucra diversas áreas: *maching learning*, inteligencia artificial,

recuperación de información, estadísticas y visualización. Además, contiene las áreas de investigación como EDM, sistemas de recomendación y aprendizaje adaptable personalizado [6]. Este documento emplea la definición de análisis de aprendizaje establecida en la primera conferencia internacional sobre análisis de aprendizaje y conocimiento LAK 11 y adoptada por la Sociedad para la Investigación de análisis de aprendizaje (SoLAR) como: “la analítica de aprendizaje es la medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que ocurre”.

En dicha conferencia también se comentó de la relación que debería tener el LA y el diseño de aprendizaje [7]. Estos autores entienden como diseños de aprendizaje (o como pueden denominarse modelos o patrones pedagógicos) a representaciones de la práctica docente. Los diseños de aprendizaje articulan una secuencia de actividades de aprendizaje, los recursos que utilizan los alumnos al participar en esas actividades y cómo el maestro u otros participantes en la experiencia apoyan las actividades de aprendizaje. Un diseño de aprendizaje puede actuar como un modelo o plantilla que los maestros pueden replicar en una variedad de contextos educativos. En esencia, los diseños de aprendizaje ayudan a enmarcar la intención y el proceso de la experiencia pedagógica [8]. El análisis de aprendizaje se afirma, permitiría probar los supuestos con datos reales de interacción del estudiante en lugar de medidas de autoinforme, como encuestas post hoc.

El diseño de aprendizaje (LD por sus siglas en inglés *Learning Designs*) es el proceso en el cual se realizan las siguientes actividades [9]:

- 1 definir las tareas,
- 2 proporcionar los contextos y recursos para realizar dichas tareas,
- 3 apoyar al alumno durante el desempeño de la tarea y

- 4 proporcionar retroalimentación sobre los resultados.

La investigación se ha centrado en “conceptualizar los principios del diseño del aprendizaje, sin evaluar lo que sucede después del proceso de diseño” [10].

En [10] se argumenta que el potencial evaluativo de la analítica de aprendizaje sería significativamente mejorado por referencia al diseño de aprendizaje que documenta la intención pedagógica, se identifica, como paso esencial para mejorar la efectividad de la evaluación y construir bases para los sistemas de recomendación, que se debe establecer un marco conceptual para los patrones de análisis de aprendizaje típicos esperados de diseños de aprendizaje particulares.

Investigadores, tales como en [10], enfatizan que la exploración futura debería considerar desarrollar un marco sobre cómo capturar y sistematizar datos de diseño de aprendizaje basados en el análisis de aprendizaje y teoría de aprendizaje, y documentar qué opciones de diseño de aprendizaje hechas por educadores influyen en actividades de aprendizaje y actuaciones a lo largo del tiempo. Los mismos han observado que, en la actualidad, el diseño del aprendizaje es muy diverso, porque la forma en que se conceptualiza el término depende de la elección de la perspectiva del observador. No obstante, el diseño del aprendizaje debe conceptualizarse antes de que pueda utilizarse como un proceso que conduzca a resultados de diseño explícitos y compartibles para el aprendizaje.

Nuestro grupo de investigación ha comenzado a trabajar sobre estos temas elaborando un estado del arte sobre la relación existente entre estos dos conceptos LA y LD [13]. Hemos evidenciado que existen distintas propuestas en torno al diseño de aprendizaje: se plantean modelos, *frameworks*, herramientas, como también se analizan distintas taxonomías desde distintas propuestas pedagógicas teóricas.

La construcción del estado de arte sobre minería de datos educacional, analítica del aprendizaje y diseño de aprendizaje aplicado al e-Learning (puntos 1 y 2 del plan de trabajo) se desarrolló mediante el método de investigación riguroso, mapeo sistemático de la literatura (en inglés, *Systematic Mapped Study*) [11].

Por todo lo expuesto anteriormente y continuando con nuestra propuesta donde se planteó la sinergia que debe existir entre la analítica del aprendizaje y el diseño del aprendizaje [14], presentamos las preguntas de investigación (PI) que guían nuestro trabajo en la siguiente sección.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Dentro del campo de la minería de datos educativos, analítica del aprendizaje, y diseños de aprendizaje, y en el contexto de los cursos en línea, seguimos orientando los esfuerzos en responder a estas preguntas de investigación:

PI 1: ¿Cuál fue el impacto originado al abordar el e-learning en el año 2020 en el dictado de las clases de los docentes de la Universidad de Morón?

PI 2: ¿Qué se debe tener en cuenta al realizar el diseño de un curso a dictarse a distancia, para que éste pueda ofrecer datos valiosos recuperables a través de los LMS?

PI 3: ¿Qué se debe tener en cuenta cuando utilizamos datos de los estudiantes para que no se viole la privacidad del usuario?

PI 4: Una vez realizado el análisis de los datos, luego de aplicar LA, los resultados obtenidos, ¿contribuyen a los resultados esperados?

Para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas hemos propuesto el siguiente plan de trabajo del cual ya se han resuelto los puntos 1, 2 y 3:

1) Elaboración del estado de arte de la Minería de Datos Educacional y Analítica del Aprendizaje.

- 2) Elaboración del estado del arte del Diseño de Aprendizaje aplicado al e-Learning.
- 3) Construir un instrumento de recolección de datos para responder la PI 1.
- 4) Analizar las respuestas aportadas por los docentes de la UM y recolectadas por el instrumento construido.
- 5) Analizar las metodologías existentes sugeridas por los trabajos seleccionados en el Estado del Arte en el abordaje del LD.
- 6) Proporcionar una metodología para diseñar un proyecto de curso virtual, evaluarlo y seguir su realización.
- 7) Aplicar técnicas de EDM y LA.
- 8) Puesta en marcha del curso y evaluación.

Para el diseño del instrumento de recolección de datos (punto 3 del plan de trabajo) se aplicaron las directrices del proceso de encuesta propuesto en [12] y [15].

Para el proceso de minería de datos (punto 7 del plan de trabajo) se aplicará el proceso “Descubrimiento de conocimiento en bases de datos” (en inglés *Knowledge Discovery in Databases o KDD*) [3].

Objetivos y Resultados Esperados

En esta línea de investigación en progreso se han logrado una serie de **resultados** que se detallan a continuación:

- a) Proyectos de Investigación: ha finalizado el PIO/17-01-MP-001 titulado: “Aplicación de tecnologías inteligentes de explotación de información para el análisis de perfiles de tesis de grado de carreras informáticas de la UM” (período 2017-2019). Proyecto en ejecución titulado: “Aplicación de Analítica del Aprendizaje sobre un curso a distancia desarrollado con técnicas de Diseño del Aprendizaje” (Código 80020190300011 UM) (período 2020-2022).
- b) Resultados Académicos, se han logrado dos tesis de grado correspondientes una a cada proyecto de investigación. Se desarrolla en el

marco del proyecto de investigación orientado, otra tesis de grado.

- c) Producción Científica: se ha presentado la línea de investigación en eventos científicos de alcance nacional (TE&ET¹ ediciones 2018 y 2019, CACIC² ediciones 2018 y 2019 y en el ámbito internacional, JENUI³ 2018 e InNGENIO⁴ 2019, 2020, 2021). Además, se logró una publicación en Springer.
- d) Formación en investigación: el grupo de investigación se encuentra en un proceso de aprendizaje constante de métodos de investigación de ingeniería de software experimental, revisiones sistemáticas [11] y encuestas [12], [15]. Además, se experimenta con procesos, técnicas y algoritmos de DM.

El grupo de investigación se plantea como **próximos objetivos**:

- Analizar los resultados del instrumento de recolección de datos con el propósito de identificar cómo impactó en los docentes de la UM el cambio en la modalidad del dictado de sus clases.
- Proporcionar y probar un modelo para ser aplicado en el diseño de aprendizaje.
- Presentar los avances y resultados experimentales en InNGENIO 2022, TEyET 2022 y CACIC 2022.

Formación de Recursos Humanos

El grupo se encuentra conformado por un Director, un Co-Director, un tesista de grado, y un docente-investigador en proceso de formación.

Se estima una tesis de la carrera Licenciatura en Sistemas en el marco de la línea de investigación.

Bibliografía

- [1] Belloc C. Entornos virtuales de Aprendizaje. Obtenido de: http://www.formaciondocente.com.mx/04_Rinc onTecnologia/03_AmbientesVirtuales/Entornos %20Virtuales%20de%20Aprendizaje%203.pdf
- [2] Blackboard: Educational Technology Services <https://www.blackboard.com/>
- [3] Hernández Orallo J., Ramírez Quintana M., Ferri Ramírez C. (2014). *Introducción a la Minería de Datos*. Ed. Pearson Educación S.A. Madrid.
- [4] Peña Ayala A. (2014). Educational Data Mining. A Survey and a data mining-based analysis of recent works. *Expert Systems with applications*, 41(4), pp. 1432-1446.
- [5] Siemens y Baker. Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration. *LAK '12: Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* April 2012 p.p. 252–254 doi.org/10.1145/2330601.2330661
- [6] Vahdat, M; Ghio, A; Oneto, L; Anguita, D; Funk, M; Rautherberg, M. (2015). Advances in Learning Analytics and Educational Data Mining. *ESANN 2015 proceedings, European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning*. Bruges (Belgium), 22-24 April 2015, i6doc.com publ., ISBN 978-287587014-8. pp. 297-307.
- [7] Lockyer, L., Dawson, S. (2011, February). Learning designs and learning analytics. *In LAK'11 Proceedings of the 1st international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 153-156).
- [8] Koper R., Bennett, S. (2008). Learning Design: Concepts. In H. Adelsberger, J. M.

¹ Congreso de “Tecnología en Educación” y “Educación en Tecnología” (TE&ET).

² Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC).

³ Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2018). Link: <http://jenui2018.uoc.edu/>

⁴ Congreso Latinoamericano de Ingeniería. Link: <http://fundacioniai.org/ingenio/>

Handbook on Information Technologies for Education and Training. Heidelberg: Springer Science & Business Media.

[9] Lockyer, L., Heathcote, E., Dawson, S. (2013). Informing pedagogical action: aligning learning analytics with learning design. *American Behavioral Scientist*, 57(10), pp 1439-1459.

[10] Mangaroska, K; Giannakos, M. (2019). Learning analytics for learning design: A systematic literature review of analytics-driven design to enhance learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. pp 516-534

[11] Kitchenham, B. y Chartes, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in Software engineering*, Keele University, EBSE-2007-01.

[12] Molléri J., Petersen K., Mendes E. (2020). An empirically evaluated checklist for surveys in software engineering. *Information and Software Technology* 119, 10624

[13] Sattolo I, Panizzi M. Contreras V, Valensise M. (2021). Análisis de la sinergia entre la Analítica del Aprendizaje y el Diseño del Aprendizaje. Estudio de Mapeo Sistemático. *Revista Desarrollo e innovación en Ingeniería* 2(6), pp 405- 414. ISBN 978-958-53278-6-3

[14] Panizzi M., Sattolo I. Analítica del aprendizaje y diseño del aprendizaje. (2021). *Workshop de investigadores en Ciencias de la Computación (WICC '2021)*, pp. 969-972.

[15] Kitchenham, B. A., & Pfleeger, S. L. (2008). Personal opinion surveys. In *Guide to advanced empirical software engineering* (pp. 63-92). Springer, London.