

# **Analítica de aprendizaje aplicada al contexto de la enseñanza superior mediante la definición de métricas para la valoración de rendimiento académico.**

Curso Cynthia, Constable Leticia, Colacioppo Nicolás, Chávez Marcelo.

Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información  
Departamento Ingeniería en Sistemas de Información  
Facultad Regional Córdoba. Universidad Tecnológica Nacional  
Maestro M. López esq. Cruz Roja-Ciudad Universitaria-Córdoba  
cynthia@bbs.frc.utn.edu.ar/leticiaconstable@gmail.com/nicolas\_colacioppo@hotmail.com/jcmarcel  
ochavez@gmail.com

## **RESUMEN**

Este trabajo expone una experiencia analítica mediante el establecimiento de una serie de métricas que permitirá monitorear aspectos relacionados con el proceso aprendizaje de los estudiantes de la cátedra Paradigmas de Programación de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba. Esta definición de variables y métricas facilitará su medición y análisis mediante la construcción de un sistema de soporte de decisión que favorecerá el proceso de toma de decisiones en el ámbito de la enseñanza superior. La propuesta de variables y métricas presentada se organiza en tres categorías: Pedagogía, Tecnología y Contexto.

**Palabras claves:** *analítica de aprendizaje, definición de métricas, educación superior, sistema de soporte de decisión.*

## **CONTEXTO**

Este trabajo hace referencia al proyecto “Integración de recursos del Paradigma Analítico y de la Inteligencia de Negocios como estrategia para el fortalecimiento en el proceso de toma de decisiones” PID-

SIUTNCO0005101, que ha sido homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional. El contexto de desarrollo de la presente investigación es el Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (*GIDTSI*) radicado en la U.T.N Facultad Regional Córdoba.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La evaluación de la calidad en las instituciones educativas es un tema de vital importancia, más aún cuando lo que se mide es la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. Actualmente el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación se ha extendido en las prácticas docentes. Cada vez es más frecuente la implementación de aulas virtuales en el contexto educativo como un recurso de apoyo al dictado presencial de ciertas asignaturas. La interacción de los estudiantes y profesores con las aulas virtuales propicia la generación de una cantidad significativa de datos que pueden ser aprovechados.

Una alternativa para aprovechar los datos y sobre todo tener la posibilidad de cuantificarlos es la *analítica de aprendizaje* que permite la medición,

recopilación y análisis de lo que ocurre en el interior de los procesos educativos mediados por la tecnología, pero precisa de una interpretación adecuada que permita la mejora de los procesos educativos y la posibilidad de ajustar de mejor manera la intervención educativa con la finalidad de mejorar el desempeño académico de los estudiantes [1][2][3][4][5]. Por ello la importancia de contar con un buen diseño previo que permita identificar qué aspectos didácticos pueden verse mejorados para favorecer un mejor desempeño académico de los estudiantes.

Este trabajo expone el diseño de una experiencia analítica, que complementa la definición y categorización variables y métricas en un contexto educativo. El foco del estudio es la cátedra de Paradigmas de Programación perteneciente al segundo nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN Facultad Regional Córdoba. Desde la cátedra se promueve la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan contribuir a una educación de calidad a través del asesoramiento y acompañamiento de las actividades académicas desarrolladas. La herramienta utilizada en la cátedra es Moodle, considerada no solo para la publicación de materiales teóricos y prácticos sino también para el desarrollo de actividades complementarias y de refuerzo del aprendizaje [6].

El esquema de métricas planteadas será considerado como base para la construcción de un *sistema de soporte de decisión* que agilice la información relacionada con el rendimiento académico de los estudiantes y de aspectos vinculados con el aprendizaje mediante el uso de la plataforma virtual Moodle. La

importancia de transferir los resultados al ámbito de la educación superior radica en la posibilidad de disponer nuevos recursos que faciliten el mejoramiento en materia de calidad educativa basado en la toma de decisiones inteligentes.

## 2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

De este proyecto se desprenden al menos cuatro líneas de investigación y desarrollo. A continuación se presenta una descripción sintética de las mismas:

✓ Inteligencia de Negocios: se pretende el estudio y análisis de herramientas de BI haciendo foco en los sistemas de soporte de decisión, su arquitectura y la revisión metodologías para su diseño e implementación.

✓ Paradigma Analítico: en este proyecto se considerará el estudio de las analíticas de aprendizaje cuya finalidad es el seguimiento del uso de los entornos virtuales.

✓ Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje: se investigarán y analizarán herramientas de seguimiento para la recolección de los datos que surgen de las interacciones de los alumnos a las actividades y con los profesores.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

### *Objetivo General*

Desarrollar una metodología para el diseño e implementación de un sistema de información que agilice el proceso de toma de decisiones, considerando la analítica digital y métricas de interés para el dominio bajo estudio.

### *Objetivos Particulares*

- Releva la situación actual del dominio bajo estudio e identificar los aspectos de los que se pretende realizar un seguimiento para su control y optimización.
- Definir objetivos y métricas analíticas alineadas con los requerimientos detectados.
- Elaborar un esquema que permita implementar un almacén con el fin de consolidar los datos de interés que provienen de diferentes fuentes.
- Diseñar y desarrollar una interfaz que permita la integración de los datos almacenados para la detección de desviaciones de los objetivos propuestos en el dominio de análisis.

### ***Resultados parciales obtenidos***

Para la construcción del esquema de métricas de interés se realizó una revisión de la literatura sobre educación e-learning y evaluación [7] [8] [9] [10] [11] [12]. Con la finalidad de tener claridad sobre los elementos bajo estudio y a la vez determinar sus alcances y limitaciones. De los trabajos consultados se aprecia que las métricas específicas consideradas para el proceso de aprendizaje son escasas, y la gran mayoría de estas refieren a infraestructura y acceso a las TICs. Como así también se resaltan ciertas cuestiones que influyen en la evaluación del e-learning como lo es el diseño instruccional del curso de manera que permita al estudiante y al docente conocer los objetivos del aprendizaje, actividades a realizar, forma de evaluación; otros criterios importantes son la usabilidad, la navegabilidad, el acceso del sistema implementado, de igual forma la comunicación es un proceso indispensable para la adecuada interiorización del conocimiento adquirido.

*Propuesta de variables y métricas:* se realiza una propuesta sobre las métricas que se deben tener en cuenta para evaluar del e-learning en la cátedra bajo estudio.

La propuesta de métricas se basa en el análisis de los sistemas de métricas de e-learning de la sociedad de la información y de trabajos de evaluación de e-learning, además se proponen otras métricas que son necesarias para evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante y que son de interés para la cátedra bajo análisis. A continuación se detalla una propuesta de métricas para medir el proceso de aprendizaje en la cátedra bajo estudio, que para un mejor análisis se ha estructurado en diferentes categorías:

- **Pedagogía:** la intención es medir el proceso de aprendizaje del estudiante, con base en los materiales de estudio ofrecidos, el diseño de aula virtual de los cursos, las retroalimentaciones a las actividades presentadas.
- **Tecnología:** en el cual se evalúa la navegabilidad y usabilidad de la herramienta virtual utilizada como soporte en el proceso educativo y las habilidades en el manejo de TICs por parte de los estudiantes.
- **Contexto:** todo proceso de evaluación depende de las características específicas del contexto de referencia, es por ello que se evalúa el contexto social, económico y cultural.

En la Tabla 1. se presentan las principales variables y métricas por categoría que serán consideradas para la evaluación del proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes de la cátedra bajo estudio.

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Métrica/s</b>
Pedagogía	Característica del curso	Cantidad de estudiantes inscriptos.
Pedagogía	Rendimiento	% de estudiantes con aprobación directa. % de estudiantes con promoción práctica. % de estudiantes regulares. % de estudiantes libres.
Pedagogía	Retención	✓ % de estudiantes que aprueban la asignatura=Nro. de estudiantes que aprueban la asignatura/Nro. de estudiantes inscriptos en el curso * 100. ✓ % de estudiantes que aprueban la asignatura dentro de los que finalizan el cursado= Nro. de estudiantes que aprueban la asignatura/Nro. de estudiantes que finalizan el cursado * 100. ✓ % de estudiantes que finalizan el cursado=Nro. de estudiantes que no finalizan el cursado/Nro. de estudiantes inscriptos en el curso * 100.
Pedagogía	Características de los estudiantes	✓ % de asistencia del curso. ✓ % de inasistencia del curso.
Pedagogía	Modelo de pedagogía	✓ Nro. de horas de estudios a la semana. ✓ Tasa de actividades prácticas realizadas= Nro. de prácticos realizados/Nro. de prácticos programados * 100.
Tecnología	Herramienta Virtual	✓ Frecuencia de acceso en el aula virtual. ✓ Tiempo total de acceso en el aula virtual. ✓ Frecuencia de participación en los foros.
Contexto	Económico	✓ % de estudian que trabajan. ✓ Promedio de horas trabajadas.
Contexto	Social	✓ % de estudiantes que realizan otras actividades académica y o culturales. ✓ Frecuencia de desarrollo de actividades culturales.

Tabla1. Variables y métricas de interés para la evaluación del proceso de aprendizaje de los estudiantes de la cátedra bajo estudio.

#### **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Este proyecto está conformado por docentes-investigadores pertenecientes a la carrera de grado de Ingeniería en

Sistemas de Información. Todos los integrantes docentes del PID han participado del proceso de categorizaciones en investigación dentro del Programa de Incentivos del MECyT; así como en la categorización interna que posee la U.T.N. Además se prevé la participación de alumnos avanzados en la

carrera que realizan su práctica supervisada como requisito para el otorgamiento del título de grado de Ingeniero. En este proyecto participa un becario alumno con el objetivo de complementar su formación académica con un acercamiento al ámbito de la investigación científica.

## 5. REFERENCIAS

- [1] Reich, J. (2015) “Rebooting MOOC Research. Improve assessment, data sharing, and experimental design”, *Science*, 347 (6217), pp. 34-35. <http://science.sciencemag.org/content/sci/347/6217/34.full.pdf?sid=d136a464-3083-4b2c-bfa8-17b76aa3a9dd>
- [2] Khalil, M.; Kastl, C.; Ebner, M. (2016) “Portraying MOOCs Learners: a Clustering Experience Using Learning Analytics”. En Khalil, M.; Ebner, M.; Kopp, M.; Lorenz, A.; Kalz, M. (Eds.), *Proceedings of the European Stakeholder Summit on experiences and best practices in and around MOOCs* (EMOOCs 2016) BookOnDemand: Norderstedt, pp. 265-278.
- [3] Zapata-Ros, M. (2013) “Analítica de aprendizaje y personalización”, *Campus Virtuales*, 2 (2), pp. 88-118. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/41/40>
- [4] Martos-García, D.; Usabiaga, O.; Valencia-Peris, A. (2017) “Students’ Perception on Formative and Shared Assessment: Connecting two Universities through the Blogosphere”. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6 (1), pp. 64-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2017.1.194>
- [5] Urrutia, M. L., Cano, E. V., & López-Meneses, E. (2017). Analítica de aprendizaje en MOOC mediante métricas dinámicas en tiempo real. *@ tic. revista d'innovació educativa*, (18), 38.
- [6] Nóbile Cecilia Inés., Luna Álvaro Enrique. Los entornos virtuales de Enseñanza y Aprendizaje en la Universidad Nacional de La Plata. Una aproximación a los usos y opiniones de los estudiantes. INNOEDUCA, Editorial: Universidad de Málaga, Vol. 1, pp. 3-9, 2015.
- [7] Paladea, C. G. (2019). Detección automática del nivel de conocimiento de estudiantes en entornos de e-learning.
- [8] Mora-Vicarioli, F. (2019). Estado del arte de la evaluación de los aprendizajes en la modalidad del e-learning desde la perspectiva de evaluar para aprender: precisiones conceptuales. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 10(1), 58-95.
- [9] Mercado Borja, W. E., Guarnieri, G., & Luján Rodríguez, G. (2019). Análisis y evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales de aprendizaje (Analysis and Evaluation of Interactivity in Virtual Learning Environments). *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(20).
- [10] Roig-Vila, R., Martínez, J. M. A., & Lledó, A. (2018). Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18.
- [11] Vargas-Cubero, A. L., & Villalobos-Torres, G. (2018). El uso de plataformas virtuales y su impacto en el proceso de aprendizaje en las asignaturas de las carreras de Criminología y Ciencias Policiales, de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 22(1), 20-39.
- [12] Ibáñez, J. C., Sáiz, M. S. I., & Gómez, G. R. (2018). Propuesta metodológica de evaluación para evaluar competencias a través de tareas complejas en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 159-184.