

Análisis de datos en una plataforma educativa con características MMOG

Néstor D. Duque-Méndez¹, Emily J. Hernández-Leal¹, Julián Moreno Cadavid²

¹ Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales
{ndduqueme, ejhernandez1}@una1.edu.co

² Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín
jmoreno1@una1.edu.co

Abstract. *Erudito is an online authoring tool to create and monitor MMOG-type educational games (Massively Multiplayer Online Game) aimed at interactively re-creating the teaching and learning process in a virtual classroom, in a challenging, collaborative, and funny way. The learning activities in Erudito generate a large amount of data at different levels, related to processes carried out by students. Being so, the aim of this paper is to present the application of different techniques of data analysis, taking advantage of the records obtained from the students' interaction in Erudito, in order to reflect the trends and patterns of students' performance with respect to their behavior in the learning activities carried out.*

Resumen. *Erudito es una herramienta en la Web de autoría para crear y monitorear juegos educativos de tipo MMOG (Massively Multiplayer Online Game) orientada a recrear de manera interactiva el proceso de enseñanza y aprendizaje en un aula de clase virtual, en forma desafiante, colaborativa y divertida. Las actividades de aprendizaje en Erudito generan gran cantidad de datos a diferentes niveles, relacionados con procesos realizados por los estudiantes en la plataforma virtual. El objetivo de este trabajo es presentar la aplicación de diferentes técnicas de análisis de datos, aprovechando los registros obtenidos de la interacción de los estudiantes en Erudito, con el fin de reflejar las tendencias y patrones del desempeño de los alumnos con respecto a su comportamiento en las actividades de aprendizaje realizadas.*

Palabras clave: *Erudito, análisis de datos educativos, juegos educativos*

1. Introducción

Las diferentes actividades académicas y sociales generan un volumen alto de datos provenientes de diversas fuentes, lo cual puede aprovecharse para la gestión organizacional en muchas instituciones. Citada en [1], la 1ª Conferencia Internacional sobre Análisis y Conocimiento de Aprendizaje, distingue *Learning analytics* de *Academic analytics* definiendo la primera como “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 se produce”; mientras que la segunda, en contraste, es la aplicación de la inteligencia empresarial en la educación y hace hincapié en la analítica a nivel institucional, regional e internacional. El trabajo presentado en este artículo se enmarca sobre la primera categoría y parte del hecho que el análisis de los datos académicos y de los registros recolectados sobre las interacciones de los estudiantes con las plataformas virtuales de educación debe permitir entender los comportamientos y resultados y desde allí apoyar estrategias para adaptar los contenidos y las actividades educativas, procurando mejorar la efectividad del proceso. Para esto se requiere poder, en primer lugar, obtener los datos generados en estas plataformas y a partir de allí realizar diferentes análisis.

En la educación superior se reúne un gran número de datos relacionados con procesos de enseñanza y aprendizaje, pero estos, en muchas ocasiones, no son usados para entender las situaciones que se presentan y orientar acciones para enfrentar debilidades o mejorar de las fortalezas. En concreto la generación y registro de datos de las interacciones de los alumnos con las plataformas virtuales que se usan para apoyar su aprendizaje en los diferentes cursos, es una fuente para obtener información y conocimiento del comportamiento de los alumnos en las mismas y cómo esto se refleja en resultados obtenidos.

A decir de Novak, los educadores deben comprender cómo el aprendizaje virtual ha avanzado más allá de los sistemas de gestión de aprendizaje institucional y cómo las personas piensan, interactúan y se perciben en espacios virtuales que no están vinculados al aprendizaje tradicional [2]. Varios autores manifiestan que la participación de los estudiantes está muy influenciada por las características de las plataformas y el tipo de actividades que se ofrezcan. Recogiendo diferentes trabajos en [3] se plantea que se puede innovar el área educativa de los cursos virtuales a través de la gamificación, pues a través de ella se puede influir en el comportamiento, incrementar la motivación y favorecer la participación de los estudiantes en las plataformas. En este orden de ideas, *Erudito* surge como una alternativa para gamificar las prácticas de aula mediadas por TIC. Más específicamente, funciona como una herramienta de autor para crear y monitorear juegos educativos de tipo MMOG (Massively Multiplayer Online Game). Como característica adicional, resulta que las actividades de aprendizaje que pueden llevarse a cabo generan gran cantidad de datos a diferentes niveles, con lo que este trabajo presenta la aplicación de diferentes técnicas de análisis de datos a partir de ellos. La idea es identificar las tendencias y patrones del desempeño de los alumnos con respecto a su comportamiento en las actividades de aprendizaje realizadas y contrastar con un resultado de trabajo previo en un ambiente virtual tradicional.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se esboza un breve marco conceptual del trabajo y se presenta a *Erudito*, la sección 3 se describe el conjunto de datos utilizado, los diferentes análisis realizados y la discusión de los mismos. Por último, en la sección 4 se traen a consideración las conclusiones y trabajos futuros.

2. Marco referencial

2.1. MMOG (Massively Multiplayer Online Game).

Un juego multijugador masivo en línea o MMOG permite, a través de una red, la participación e interacción de un gran número de jugadores simultáneamente en un mundo virtual. Los juegos masivos en línea multijugador fomentan la exploración y la experimentación. En estos entornos, el aprendizaje se sitúa en espacios problemáticos que implican la creación de hipótesis, sondeo, observación y reflexión, permitiendo a los jugadores la libertad de moverse y actuar libremente dentro del entorno del juego, en lugar de seguir caminos predefinidos y secuencias de acción [2].

Los MMOG permiten a los jugadores cooperar y competir entre sí a gran escala y ofrecen oportunidades para una gran cantidad de interacción informal y contextualizada. Los MMOG han ganado mucha atención entre los investigadores porque se percibe que este género de juego en particular promueve la interacción informal y contextualizada de un alumno. Los logros de los MMOG deben entenderse en relación con la historia, la capacidad y la preferencia del alumno en el contexto social del juego y existe necesidad de investigaciones sobre MMOG y contextos de juego similares [4].

2.2. ERUDITO

Erudito, cuya interfaz de inicio se muestra en la Fig. 1, cuenta con una serie de características relevantes y diferenciadoras entre las que se encuentran [5]:

- Se trata de una herramienta de autor, es decir,
- permite crear un juego desde cero sin requerir conocimientos de programación.
- No requiere de instalación, se accede a ella por medio de una página Web, con tan solo una conexión a Internet y un navegador
- Es genérica en el sentido que no está orientada a un dominio o curso específico.
- Permite una integración directa entre el currículo del curso y el juego a implementar facilitando así la labor del docente y enriqueciendo de una manera explícita el proceso de enseñanza.

Fig. 1. Interfaz de *Erudito*

Fuente: Tomada de la interfaz del aplicativo

En la búsqueda de Erudito de facilitar la labor del docente, para la integración de la clase con el juego, se emplea una metáfora, como se muestra en la Fig. 2, asociando elementos familiares para el docente con conceptos y características de la plataforma de juegos.

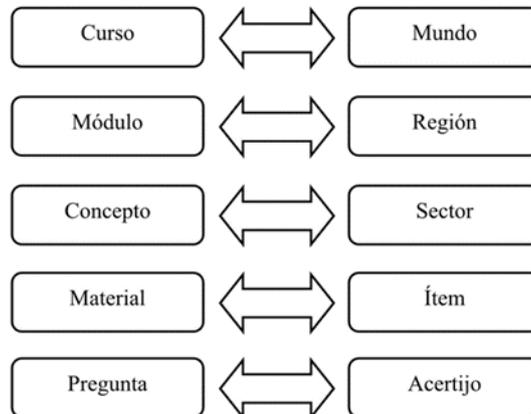


Fig. 2. Metáfora juego-Curso en Erudito

Fuente: Tomada de [5]

Erudito provee interfaces que permiten al profesor observar en tiempo real lo que sucede dentro del juego, al nivel de detalle que desee. En las Fig. 3 y 4, se muestran salidas de un curso a diferente nivel de detalle. En la primera se despliega un curso con el porcentaje de aprobación y algunas estadísticas de las evaluaciones por preguntas. La segunda ofrece un nivel de detalle mucho mayor, mostrando el monitoreo de todos los estudiantes matriculados.

Módulos

Nombre	Estudiantes que han aprobado (de 7 matriculados)	Conceptos	Acertijos	Materiales
Intrudópolis	1 (14,29%)	Breve historia; Medición; Magnitud (3 en total)	18	5
Magnitudópolis	0 (0%)	Magnitudes básicas; Unidades de longitud y masa; Unidades de tiempo y capacidad (3 en total)	24	4
Metrópolis	0 (0%)	Sistema métrico decimal (1 en total)	6	3
Conversionópolis	0 (0%)	Conversión de unidades (1 en total)	8	2
Britanópolis	0 (0%)	Sistema Inglés de Unidades de Medida (1 en total)	6	1

Materiales educativos

Concepto	Nombre	Descripción	Tipo	Estudiantes que lo han obtenido (de 7 matriculados)	Estudiantes que lo han valorado (de 7 matriculados)	Valoración promedio
Breve historia	Breve historia		libro	3 (42,86%)	0 (0%)	
Breve historia	Magnitud		libro	3 (42,86%)	1 (14,29%)	10.0
Medición	Calculin		video	1 (14,29%)	0 (0%)	
Medición	Historia de la medición		video/youtube	1 (14,29%)	0 (0%)	

Fig. 3. Monitoreo de módulos y preguntas de evaluación en Erudito
Fuente: Tomada de la interfaz del aplicativo

Estudiantes matriculados

Usuario	Fecha de matrícula	Fecha del último acceso	Tiempo logueado (minutos)	Módulos aprobados (de 5)	Preguntas resueltas (de 62)
xxxBRAYANxxx	2013-05-14 11:30:27	2013-05-14 12:06:48	36	0 (0%)	2 (3,23%)
nilo	2013-06-03 02:38:21	2013-06-03 02:43:09	4	0 (0%)	0 (0%)
colas	2013-05-22 16:12:27	2013-05-22 16:12:27	0	0 (0%)	0 (0%)
racarmonat	2013-06-05 10:28:04	2013-06-05 10:39:32	11	0 (0%)	1 (1,61%)
Santi141516	2013-05-21 15:51:49	2013-05-21 15:51:49	0	0 (0%)	0 (0%)
sebaslopera	2013-04-29 22:07:41	2013-05-01 19:50:06	151	1 (20%)	40 (64,52%)
pelukin	2013-05-29 15:43:34	2013-05-29 15:43:34	0	0 (0%)	0 (0%)

Fig. 4. Monitoreo de los estudiantes matriculados en Erudito
Fuente: Tomada de la interfaz del aplicativo

3. Análisis de datos provenientes de Erudito

A partir de los registros de ingreso de los estudiantes a los diferentes cursos y de las actividades realizadas, se seleccionan las variables y tuplas que reflejan estas interacciones y se aplica sobre ellas diferentes técnicas de análisis de datos, con el fin de reflejar las tendencias y patrones de los alumnos con respecto a su comportamiento en las actividades de aprendizaje realizadas.

Un primer acercamiento al tiempo dedicado en la plataforma, luego de iniciar sesión en la misma, indica que el tiempo promedio de permanencia es de 30,9 minutos, en tanto que la Fig. 5 muestra la cantidad de ingresos por estudiante. Siendo el eje de las X la cantidad de sesiones y el de las Y la cantidad de estudiantes, puede observarse que solo 4 usuarios han ingresado entre 100 y 200 veces, 24 entre 50 y 100, pero la gran mayoría (360 usuarios) lo han hecho entre 2 y 49 veces. Otro dato interesante es que 287 ingresaron una única vez, lo cual da a entender que corresponde a esos usuarios

que entran a “explorar” la plataforma, pero por alguna razón no se interesan en los cursos.

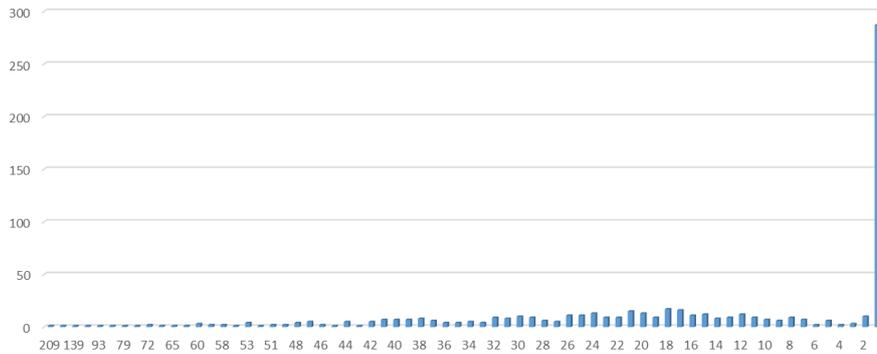


Fig. 5. Número de sesiones iniciadas vs cantidad de estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Ya dentro de los cursos convertidos en juegos, en la Fig. 6 se aprecia que no todas las actividades de aprendizaje tienen el mismo grado de dificultad, o podría entenderse que son menos llamativas para los usuarios. La grafica muestra que el número de intentos promedio por actividad se mueve en un rango de 0 y 9. El porcentaje más alto de actividades requirió 2 o menos intentos por parte de los usuarios.

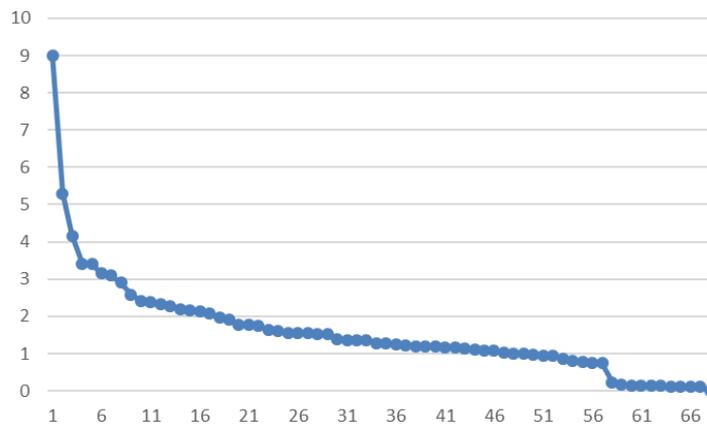


Fig. 6. Cantidad de estudiantes vs promedio de intentos por actividad

Fuente: Elaboración propia

Un elemento de análisis importante es la efectividad del proceso educativo, representada según esta propuesta por la razón entre el número de aciertos y el total de intentos por cada actividad. La Fig. 7 expone este valor por cada uno de los usuarios. Se aprecia que más de 300 usuarios mostraron una efectividad superior al 50% al desarrollar las actividades propuestas, 150 de ellos con efectividad superior al 70%.

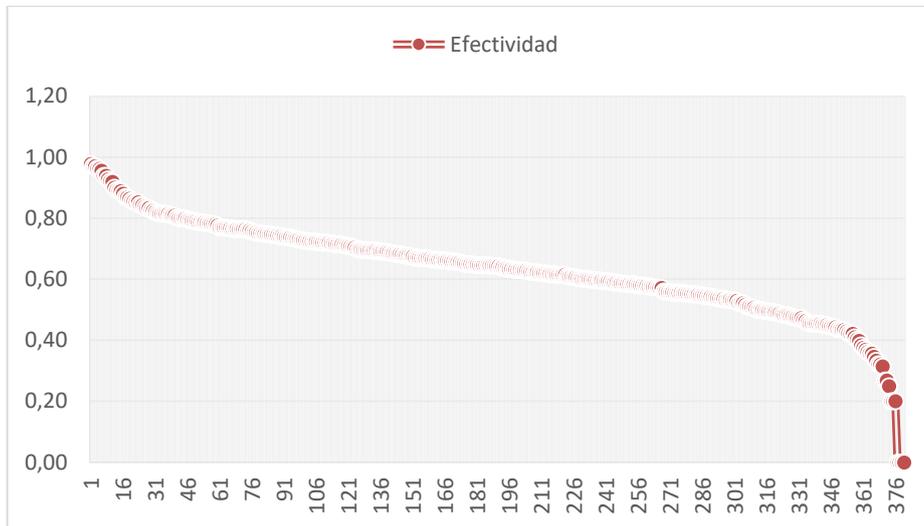


Fig. 7 Cantidad de estudiantes vs efectividad promedio
Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la Fig. 8 relaciona la efectividad obtenida por los estudiantes por cada una de las 67 actividades consideradas. Como se aprecia en más del 90% de las actividades los estudiantes obtuvieron más del 50% de efectividad y efectividad mayor al 40% fue obtenida en el 70% de las actividades.

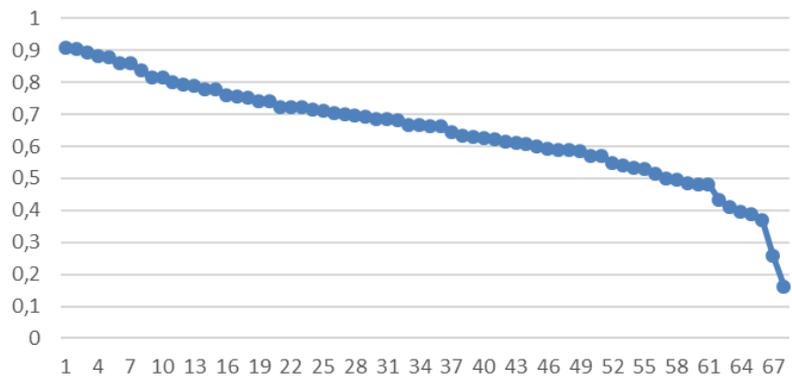


Fig. 8 Efectividad promedio en las actividades
Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis realizado a los registros recuperados de *Erudito* es posible plantear algunas discusiones, tomando como referencia trabajos previos desarrollados, en una plataforma no gamificada [6]. Por una parte, el tiempo promedio por sesión (más

de 30 minutos) es alto, lo que indica que los estudiantes además de descargar algún tipo de material interactúan con el contenido y realizan diversas actividades. Un número importante ingresaron al sistema más de 20 veces, en el periodo de toma de datos, lo que se traduce en un interés en realizar las diferentes actividades, motivación generada por la concepción de la plataforma. El diseño de las actividades y el interés generado, podría manifestarse en el promedio de intentos por cada actividad, el cual es muy bajo (en mayor número menor de 2). La efectividad tanto en relación con los usuarios como con las actividades es muy buena respecto a los valores en otras plataformas [6], en este trabajo se analizó los datos de las interacciones de los estudiantes en la plataforma Blackboard para un periodo de dos semestres académicos, encontrándose que en este caso de una plataforma no gamificada, el tiempo promedio por sesión no superaba los 20 minutos; además, el número promedio de interacciones por estudiante fue de 28 con más de tres cursos matriculados en la plataforma en los dos semestres. Sin embargo, en el caso de Blackboard la moda del número de interacciones por estudiante es de una interacción, es decir, que la mayoría de estudiantes ingresan solo una vez a la plataforma por curso. Con lo anterior, se ratifica que los cursos gamificados despiertan mayor interés en los estudiantes de la población analizada, estudiantes universitarios.

4. Conclusiones

Los juegos digitales se han convertido en una práctica cotidiana de muchas personas en todo el mundo y han llegado al ámbito del aprendizaje con alguna fuerza y con grandes posibilidades para generar actividades motivantes y ricas en contenido.

El análisis realizado sobre las actividades de estudiantes en *Erudito* muestra que estas plataformas generan en los estudiantes otras dinámicas y comportamientos deseables en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tales como tiempo dedicado a las actividades, número de ingresos a la plataforma y sobre todo la efectividad representada por los aciertos versus los intentos en los retos planteados.

Como trabajo futuro se espera aplicar técnicas de minería de datos que permitan obtener modelos o patrones más específicos de comportamiento e involucrar más detalles del perfil de estudiante.

5. Referencias

- [1] P. D. Long and G. Siemens, "Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education," *Educause Review*, vol. 46, no. 5, pp. 30–32, 2011.
- [2] S. Conrad, J. Clarke-Midura, and E. Klopfer, "A Framework for Structuring Learning Assessment in a Massively Multiplayer Online Educational Game: Experiment Centered Design," *Int. J. Game-Based Learn.*, vol. 4, no. 1, 2014.
- [3] D. S. Melo-Solarte and P. A. Díaz, "El Aprendizaje Afectivo y la Gamificación

- en Escenarios de Educación Virtual,” *Inf. tecnológica*, vol. 29, no. 3, pp. 237–248, 2018.
- [4] J. Zhao, “L2 Linguaging in a Massively Multiplayer Online Game: An Exploration of Learner Variations,” in *Computer-Assisted Language Learning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, Igi Global, 2019.
- [5] J. Moreno, E. Montaña, and N. Duque, “HERRAMIENTA DE AUTOR PARA LA CREACIÓN DE JUEGOS MULTIJUGADOR MASIVO EN LÍNEA EDUCATIVOS,” *Rev. Latinoam. Educ.*, vol. 11, no. 1, pp. 95–110, 2015.
- [6] M. Giraldo Ocampo, “Descubrimiento de patrones en interacciones entre estudiantes y plataformas virtuales de educación mediante el uso de analíticas de aprendizaje,” Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín., 2017.