



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Competiciones para el aprendizaje de matemáticas en la universidad

Una actividad inspirada en el aprendizaje basado en el juego

Gil-Doménech, Dolors

Universitat Internacional de Catalunya
Departament d'Economia i Organització d'Empreses
C/ Immaculada, 22. 08017 Barcelona
mdgil@uic.es

Berbegal-Mirabent, Jasmina

Universitat Internacional de Catalunya
Departament d'Economia i Organització d'Empreses
C/ Immaculada, 22. 08017 Barcelona
jberbegal@uic.es

1. **RESUMEN:** El presente trabajo detalla una actividad en la que los alumnos compiten aplicando conceptos aprendidos en la asignatura de Matemáticas 1 cursada en el grado de Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Internacional de Catalunya. La actividad planteada incorpora una metodología de aprendizaje basada en el juego que tiene por objetivo impulsar tanto la comprensión como la velocidad en la resolución de ejercicios matemáticos. Se reportan resultados obtenidos en varias ediciones.
2. **ABSTRACT:** In this study we describe an activity that makes students compete by applying the concepts learned in the subject of Mathematics 1 taught in the Business Administration Degree of the Universitat Internacional de Catalunya. The posed activity incorporates a methodology derived from the game-based learning that aims to promote both understanding and speed in solving mathematical exercises. Results from several editions are reported.
3. **PALABRAS CLAVE:** enseñanza matemática, educación universitaria, aprendizaje basado en el juego, trabajo en equipo.

KEYWORDS: mathematics teaching, university education, game-based learning, teamwork.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4. DESARROLLO:

Introducción

En los últimos años las metodologías docentes han experimentado un cambio significativo, especialmente en lo que se refiere a la búsqueda de nuevos métodos para estimular e involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, pasando de la típica clase magistral a clases más dinámicas donde el alumno es considerado un sujeto activo. En este contexto, la utilización de juegos con fines educativos proporciona al profesorado un medio interactivo de transmisión de conocimientos de forma más relajada y estimulante.

Un juego “es una actividad de inmersión, voluntaria y agradable en la que se persigue una meta de acuerdo con unas reglas acordadas” (Kinzie y Joseph, 2008: 644). De forma similar, Hays (2005) define los juegos como actividades competitivas que se desarrollan en un contexto determinado y que tienen un objetivo prefijado, un conjunto de reglas y restricciones, y que promueven la interacción entre los participantes.

Los juegos se pueden introducir en el aula. Si bien los estudios no convergen en las conclusiones asociadas al impacto de los juegos en el aprendizaje del alumnado, existe un consenso de que, debido a su carácter aplicado y dinámico, los juegos estimulan el interés y la adquisición de habilidades transversales. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el efecto educativo de los juegos sólo será posible si éstos están alineados con los objetivos de aprendizaje específicos y se incorporan de forma lógica en el plan de estudios (Hays, 2005). En este sentido, el profesor deberá que dedicar tiempo y esfuerzo para integrar con éxito una actividad atractiva como son los juegos en un entorno académico.

El uso de juegos con propósitos educacionales ha demostrado facilitar los procesos de aprendizaje (Pivec y Dziabenko 2004; Wilson et al. 2009) además de mejorar la confianza de los estudiantes (Ku et al. 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha propuesto una actividad inspirada en el aprendizaje basado en el juego para la asignatura de Matemáticas 1, impartida en el primer año y primer semestre del grado de Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Internacional de Catalunya (Barcelona). Concretamente, la actividad se presenta en forma de competición. La Tabla 1 muestra las características previamente enunciadas propias de los juegos, y su concreción en la competición diseñada.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Descripción de la actividad

Muestra

La actividad se designa como parte de las tareas de evaluación continua de la asignatura de Matemáticas 1. Consta de dos sesiones que tienen lugar en octubre: una a principios y otra a finales de mes.

La actividad descrita se implementó por primera vez en el curso 2011/2012. Desde esa fecha hasta la edición del 2014/2015, ha sido elevado el número de alumnos que han participado en la actividad. Concretamente, ha habido 306 alumnos matriculados en Matemáticas 1 a lo largo de esos cuatro cursos, de los cuales 252 han participado en la primera sesión de la actividad y 225 en la segunda, lo que supone unos porcentajes de participación del 82,4% y 73,5%, respectivamente. Las principales causas de ausencia en las sesiones fueron enfermedad o participación de algunos alumnos en competiciones deportivas federadas.

Descripción detallada

Cuando los estudiantes se preparan para el examen final de Matemáticas 1, es importante que hayan adquirido tanto el conocimiento como la velocidad en la resolución adecuados para resolver los ejercicios correctamente y en el tiempo estipulado. Con el objetivo de promover ambos aspectos, a la vez que intentando fomentar la cooperación entre estudiantes, en el curso 2011/12 se diseñó una actividad inspirada en algunos aspectos de la metodología basada en el juego. Esta actividad consiste en dos sesiones, con un formato muy similar, en la que se desarrolla una competición en clase. La primera sesión es sobre el primer tema de la asignatura, y consiste en resolver derivadas, y la segunda es sobre segundo tema, en la que los estudiantes resuelven integrales inmediatas.

La semana previa a cada sesión de la actividad, la profesora informa a los alumnos y les pide que repasen derivadas o integrales que han sido explicadas en clase. También les recomienda que lleven a clase apuntes o material de utilidad el día en que la sesión vaya a tener lugar.

En los días en que se desarrolla la actividad, la clase (de dos horas de duración) se estructura del modo que se resume en la Tabla 2. Durante los primeros 55 minutos se desarrolla la clase habitual y se comprueba la asistencia. Seguidamente se hacen 10 minutos de descanso, durante los cuales la profesora agrupa a los estudiantes en equipos de tres o cuatro, teniendo en cuenta su nota media en la evaluación continua intentando, por un lado, asegurar un grado similar de conocimiento matemático entre los equipos y, por otro lado, promover la cooperación de los estudiantes dentro de cada equipo. Aquel miembro del equipo que tiene una nota media más alta en la evaluación continua es



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

designado por la profesora como líder, el cual se encarga de orientar a su equipo en el desarrollo de la actividad. Considerando que la actividad se desarrolla un mes después de que los alumnos hayan empezado la universidad, el hecho de dividirlos en equipos puede resultar un modo práctico de facilitar que conozcan a otras personas y su forma de trabajar. Una vez el descanso se acaba, la profesora explica las normas básicas de la actividad y especifica los equipos y sus integrantes. En ese momento los miembros de cada equipo pasan a sentarse juntos. Este proceso dura alrededor de 10 minutos. A continuación, se distribuyen entre los alumnos las hojas que contienen los enunciados volteadas. Cuando todos disponen de los enunciados, se les permite que den la vuelta al papel y en ese momento empieza la resolución de la actividad, con un reparto inicial de las tareas siguiendo la orientación del líder del equipo. La actividad tiene una duración máxima de 45 minutos.

La primera sesión, en la que se trabajan derivadas, consiste en resolver 10 derivadas de un grado de dificultad un poco superior a las trabajadas en clase. Por otra parte, en la segunda sesión, que trata sobre integrales, los estudiantes disponen de 10 integrales inmediatas junto con una solución propuesta para cada una de ellas, la cual puede contener dos, uno o ningún error, que deben ser detectados.

En el desarrollo de la actividad los estudiantes pueden utilizar cualquier material como soporte para resolver los ejercicios, con la excepción de calculadoras o programas que proporcionen automáticamente las soluciones.

Lo que cada equipo debe entregar a la profesora es una hoja que contenga la solución final en caso de derivadas, y los errores marcados y corregidos en el caso de integrales. El procedimiento seguido para la resolución no se tiene en cuenta, sino tan solo la solución final.

El premio consiste en obtener una nota que oscila entre un 10 y un 6, con saltos de 0,5. Así, el mejor equipo obtiene un 10, el segundo un 9,5, el siguiente un 9, y así sucesivamente hasta un 6. Si hay más equipos, todos aquellos con un menor grado de aciertos obtienen un 6.

A la hora de ordenar a los equipos de mejor a peor, se tiene en cuenta el número total de aciertos. En caso de empate entre equipos respecto al número de aciertos, aquel que haya acabado la actividad y entregado por tanto la solución antes, obtiene una posición superior. De ahí que se tenga en cuenta la velocidad en la resolución de la actividad.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Resultados

Durante el desarrollo de la actividad los estudiantes han mostrado un elevado interés y motivación, debido en parte al planteamiento en forma de competición de la actividad, según han manifestado al finalizar las sesiones.

De un modo más formal, la opinión de los alumnos puede verse reflejada en las encuestas a estudiantes que la Universitat Internacional de Catalunya pone a disposición de los alumnos. La Tabla 3 refleja, para los años considerados, los resultados de estas encuestas que guardan relación con aspectos desarrollados en la actividad.

Considerando los resultados obtenidos, tanto en lo que respecta a la adquisición de conocimiento en los temas trabajados en las sesiones como en la satisfacción expresada por el alumnado con respecto a la actividad, se pretende seguir utilizando esta metodología de enseñanza en cursos posteriores, introduciendo alguna mejora que fomente un aumento en el grado de cooperación entre alumnos. Se espera que la buena acogida por parte de los alumnos que ha tenido esta actividad y los resultados obtenidos sirvan de estímulo para que metodologías de aprendizaje basadas en el juego, como puede ser una competición, sean implantadas en otras asignaturas a lo largo de la carrera.

Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo es el de describir la utilidad de una actividad de aprendizaje basada en el juego en un curso de matemáticas dirigida a estudiantes de Administración y Dirección de Empresas. La actividad que proponemos ha sido diseñada de tal manera que se espera que ayude a los estudiantes a revisar y aplicar los conceptos introducidos en clase, al mismo tiempo que mejore su confianza y rapidez en la resolución de problemas matemáticos.

Las actividades de aprendizaje basado en el juego tienen una estructura que se adapta perfectamente a los objetivos perseguidos. En primer lugar, mediante el trabajo en equipo los estudiantes son capaces de cooperar, compartir ideas y obtener una profunda comprensión del contenido, lo que aumenta su confianza. En segundo lugar, dada la base competitiva de la actividad, los estudiantes tienen el reto de llegar a la solución correcta tan pronto como sea posible, por lo tanto, aumenta su velocidad en la resolución de los mismos. En tercer lugar, los estudiantes están acostumbrados a los juegos. Por tanto, es fácil para ellos entender los elementos que lo caracterizan (propósito, contexto y reglas).

Los resultados positivos obtenidos, no sólo en lo que respecta a la adquisición de conocimientos sobre la resolución de derivadas e integrales, sino también en cuanto a la satisfacción expresada por los estudiantes, nos animan a seguir utilizando esta actividad en



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

las siguientes ediciones de este curso. Asimismo, se espera que la idea subyacente de la actividad, estimule a profesores de otras materias a implementar actividades de aprendizaje basadas en el uso de juegos con fines pedagógicos en sus cursos. Los resultados obtenidos han demostrado que los juegos son una herramienta que motiva a los estudiantes, al mismo tiempo que estimula una competencia sana que los lleva a comprender mejor el contenido de la asignatura.

4.1. FIGURA O IMATGE 1

Tabla 1. Características de la actividad

Características de un juego	Características de la competición
Contexto	Tiene lugar en clase.
Objetivo	Obtener una mejor nota.
Reglas	Se premia el número de aciertos y la velocidad en la resolución. No se puede empezar la actividad hasta que todos los equipos disponen del enunciado. La duración máxima es de 45 minutos. Se puede utilizar cualquier material como soporte, salvo calculadoras y programas que proporcionen directamente la solución.
Interacción	La actividad se desarrolla en equipos.

4.2. FIGURA O IMATGE 2

Tabla 2. Estructura de las sesiones

Orden	Actividad	Duración
1	Clase normal. Se comprueba la asistencia mientras se desarrolla la clase	55 minutos
2	Durante el descanso, la profesora agrupa a los estudiantes en equipos	10 minutos
3	La profesora especifica los miembros de los equipos y el líder, y explica las normas de la actividad. Los estudiantes se sientan por equipos. Las hojas que contienen los enunciados se distribuyen	10 minutos
4	Con la orientación del líder del equipo, se dividen las tareas entre los miembros y se desarrolla la actividad	45 minutos



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.3. FIGURA O IMATGE 3

Tabla 3. Valoraciones de los alumnos durante los cursos considerados (nota de 1 (más baja) a 5 (más alta))

Preguntas	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
El profesor organiza, prepara y estructura bien las actividades que se realizan durante el curso	4,13	5	4,1	4,29
El profesor favorece la participación de los estudiantes en el desarrollo de la actividad docente	4,25	5	3,73	4,29
El profesor ha utilizado los recursos didácticos de modo adecuado para facilitar el aprendizaje	3,81	5	4	4,29
La tarea llevada a cabo por este profesor me ha ayudado a mejorar mis conocimientos, habilidades o actitudes	3,88	4,33	3,93	4,29

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hays, R. T. (2005). The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion. Technical Report 2005-004. Orlando, FL.

Kinzie, M. B., & Joseph, D. R. D. (2008). Gender differences in game activity preferences of middle school children: Implications for educational game design. *Educational Technology Research and Development*, 56(5-6), 643 -663.

Ku, O., Chen, S. Y., Wu, D. H., Lao, A. C. C., & Chan, T. W. (2014). The effects of game-based learning on mathematical confidence and performance: High ability vs. low ability. *Educational Technology and Society*, 17(3), 65 -78.

Pivec, M., & Dziabenko, O. (2004). Game-Based Learning in Universities and Lifelong Learning : “ UniGame : Social Skills and Knowledge Training ” Game Concept. *Journal of Universal Computer Science*, 10(1), 14 -26.

Wilson, K. a., Bedwell, W. L., Lazzara, E. H., Salas, E., Burke, C. S., Estock, J. L., et al. (2009). Relationships Between Game Attributes and Learning Outcomes: Review and Research Proposals. *Simulation & Gaming*, 40(2), 217 -266.