

CAJAS LÓGICAS

Mariló López ¹, Sagrario Lantarón ², Susana Merchán ³, Javier Rodrigo⁴

GIE Pensamiento Matemático
Universidad Politécnica de Madrid

¹marilo.lopez@upm.es, ²sagrario.lantaron@upm.es, ³susana.merchan@upm.es,
⁴jrodrigo@upcomillas.es.
<http://www.caminos.upm.es/matematicas/WEBGIE/>

Resumen. El proyecto “Cajas Lógicas” desarrollado por el GIE Pensamiento Matemático de la UPM nace de la necesidad de ofrecer a la comunidad educativa, especialmente a los profesores de los primeros cursos de las carreras técnicas de la Universidad, nuevas herramientas metodológicas para las asignaturas matemáticas basándose en dos pilares: la gamificación y las herramientas manipulativas.

El proyecto incorpora el juego en la enseñanza. La propuesta consiste en superar un conjunto de desafíos utilizando algunos de los conocimientos matemáticos que los alumnos deben conocer para enfrentarse con éxito a las asignaturas del primer año de grado, así como los que van adquiriendo durante ese primer curso en las asignaturas matemáticas.

Palabras clave: Gamificación, Aprendizaje Activo, Aprendizaje Cooperativo, Nivelación, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Colaborativo, Materias básicas en Ingeniería y Arquitectura.

1. Introducción

El proyecto realizado tiene como elemento central el desarrollo de una metodología activa y lúdica de enseñanza de las matemáticas de los primeros cursos de las carreras técnicas. La teoría constructivista del conocimiento sostiene que éste no se recibe de forma pasiva, sino que se construye. El estudiante no es un receptor pasivo, asimila los conocimientos que se le transmiten mediante un proceso cognitivo complejo y ajustado, entre otras cosas, a sus necesidades personales.

El trabajo realizado presenta una metodología que plantea actividades en las que los estudiantes interactúan con los problemas a los que se enfrentan y comprueban experimentalmente si las respuestas que proponen son adecuadas o no.

Es fundamental ofrecer a los estudiantes enfoques innovadores que despierten su interés y les acerquen a los conceptos científicos y tecnológicos siguiendo un modelo atractivo. Con las herramientas desarrolladas en esta propuesta, se pretende nivelar el conocimiento matemático de los estudiantes de nuevo ingreso de una forma atractiva, lúdica y participativa, así como fomentar el pensamiento lógico, el razonamiento matemático y la destreza en la resolución de problemas.

El proyecto incorpora el juego en la enseñanza, empleando las matemáticas de forma lúdica, eliminando así el rechazo entre los alumnos y parte de la sociedad hacia esta ciencia. Un ejemplo de nuestras propuestas anteriores en esta misma línea son las actividades que el GIE está desarrollando desde 2014 con el Aula Taller Museo de las Matemáticas: <http://innovacioneducativa.upm.es/museomatematicas/> y el Portal Aula Pensamiento Matemático: <http://innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/>.

Los profesores de este GIE creemos en la necesidad de otra forma de enseñar, en la que se ponga el énfasis en las habilidades esenciales de las personas y se fomente

la creatividad, la iniciativa personal y el autoaprendizaje, y en las que se integren innovaciones educativas donde la gamificación tenga un papel importante. Tenemos la clara convicción, a partir de experimentar en nuestros proyectos anteriores, de que el juego mejora los procesos de aprendizaje, la motivación, el desarrollo de la inteligencia emocional y la adquisición de habilidades como la cooperación, entre otras.

Existe en la actualidad un movimiento importante de docentes en este sentido: la web *Gamifica tu aula* o *Gamification World Congress*, entre otros, trabajan activamente y ofrecen experiencias en este campo.

2. Cajas Lógicas

Nuestro proyecto “Cajas Lógicas”, viene a encuadrarse en la E2. Actividades de Gamificación, de la Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa de la UPM. Está dirigido a los estudiantes de grado de las escuelas técnicas, particularmente a los estudiantes de nuevo ingreso.

Se basa en la puesta en marcha de diversos talleres de “Cajas lógicas” que hacen que los participantes puedan nivelar sus conocimientos matemáticos, desarrollen competencias en resolución de problemas, trabajen en equipo y afiancen los conceptos que se les explican en las diversas asignaturas básicas relativas a las matemáticas.

Con esta propuesta se tiene la intención de incorporar la gamificación manipulativa a las actividades de consolidación de los conocimientos de las asignaturas de matemáticas y las competencias relacionadas con el pensamiento lógico-matemático. Se quiere ofrecer a los alumnos la oportunidad de jugar y superar retos como modo de trabajar los aprendizajes del estudio diario en el aula, así como de entrenar sus capacidades de raciocinio.

La propuesta está dentro de los denominados “juegos de escape”, que consisten en salir de una habitación en un tiempo limitado. En ellos hay pruebas y pistas ocultas mediante las cuales se obtienen otras que permiten poco a poco ir solucionando la situación y finalmente proporcionar la forma de salir de la habitación.

Nuestra propuesta está formada por cajas con diferentes cajones, algunos de ellos cerrados mediante candados que se abren empleando una combinación numérica que se obtiene al resolver los retos. El juego finaliza cuando uno de los grupos que participa en la actividad, consiga abrir la caja totalmente.

Con este tipo de actividades y talleres los objetivos principales que se han alcanzado son:

- Despertar el interés por el aprendizaje de las matemáticas, al encontrarlas como algo de utilidad y beneficiosas en la vida, así como vincularlas con emociones positivas.
- Conseguir que el alumno relacione las matemáticas con la vida real y con otras materias, y sepa aplicar los conocimientos adquiridos.
- Potenciar la capacidad de resolución de problemas.
- Potenciar habilidades basadas en el razonamiento matemático: estrategia, planificación, toma de decisiones, etc.

Además de los objetivos planteados también se trabajarán otras capacidades de manera transversal, como es la interacción social, la competencia comunicativa, y el aprender a aprender.

Con este trabajo hemos conseguido:

- Aplicar las dinámicas y principios de los juegos para mejorar la motivación, el interés y la implicación de los estudiantes de grado de la UPM en las materias con contenido matemático.

- Desarrollar técnicas relacionadas con los juegos para reforzar el proceso de aprendizaje de materias relacionadas con las matemáticas de los primeros cursos de grado.
- Crear una serie de propuestas lúdicas, las cajas lógicas, que fomenten el conocimiento matemático y el acercamiento lúdico a esta ciencia matemática. Estimular el pensamiento y razonamiento lógico a través de la implantación de retos.
- Desarrollar la creatividad y el conocimiento matemático mediante la creación por parte de los estudiantes de nuevas propuestas ideadas por ellos.
- Colaborar con profesorado de matemáticas, universitario y preuniversitario, buscando la motivación hacia los contenidos matemáticos.

3. Actividades realizadas

Se han realizado diversas actividades (talleres de cajas lógicas) que han sido precedidas de un trabajo tanto de los profesores implicados en el proyecto como de los becarios que han sido seleccionados para ello.

a) En primer lugar se prepararon unas cajas lógicas destinadas a un taller al que podía acceder cualquier grupo de alumnos de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM, así como profesores o personal de administración y servicios.

Esta actividad quería ser una primera toma de contacto para valorar la aceptación de la actividad y la reacción de los participantes ante este tipo de retos. Se llevó a cabo el día catorce de marzo de 2018 (14/3) coincidiendo con el día internacional de π en el hall de la Escuela de Caminos.



Figura 1. Actividad de las Cajas Lógicas el día internacional de π

La puesta en marcha de este primer taller permitió contactar con estudiantes interesados en participar en el proyecto y que se incorporaron a él.

El éxito fue grande, con una gran participación (Fig.1), teniéndose que alargar la actividad más de lo previsto. Se presentaban equipos (un máximo de 6 simultáneos) que se enfrentaban a una caja lógica. Disponían de un máximo de una hora para abrir todos los cajones. Dado el carácter general de la propuesta, las pruebas eran de lógica, razonamiento, sentido común y matemática básica.

Los alumnos nos mostraron su satisfacción por este tipo de acciones, solicitándonos que se repitiesen en el futuro.

b) La segunda actividad de cajas lógicas se realizó en la 5ª Edición de las Jornadas Matemáticas Everywhere. Estas Jornadas las organiza el GIE desde hace 10 años, en convocatorias bianuales, en el Centro Internacional de Encuentros Matemáticos. Son Jornadas dirigidas especialmente a docentes de las matemáticas en todos los niveles donde se intercambian experiencias y propuestas.

En esta 5ª edición realizada en junio de 2018, se presentó un taller de cajas lógicas a los congresistas donde, después de ser realizado, se produjo un intercambio de impresiones y se analizaron las aportaciones que estas actividades ofrecen a los estudiantes (Fig.2).



Figura 2. Actividad de Cajas lógicas realizada en la 5ª Edición de las Jornadas Matemáticas Everywhere

c) Preparación de actividades para el curso 2018-19. Con los estudiantes con los que se contactó después de la primera actividad (becarios del proyecto), se han preparado retos nuevos para nuevas cajas lógicas, orientados al apoyo de contenidos de las asignaturas de matemáticas que se imparten en el Grado de Ingeniería Civil y Territorial y en el Máster de Formación del Profesorado de la UPM. Los talleres con los alumnos del master se han realizado en octubre de 2018 y con los alumnos de nuevo ingreso del grado serán puestos en práctica a lo largo del curso.

4. Conclusiones

El Proyecto “Cajas Lógicas” ha permitido desarrollar una serie de actividades basadas en el juego que han logrado motivar a los estudiantes y acercarlos al pensamiento matemático y al razonamiento lógico, ayudándoles a enfrentarse a las asignaturas matemáticas de su carrera.

Con este trabajo se han alcanzado los objetivos específicos que nos habíamos planteado desde el principio y que básicamente pueden resumirse en:

1- Plantear a los estudiantes de los primeros cursos de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM y del Máster de Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria y Bachillerato, una actividad que los estimule y que transforme el aprendizaje en un proceso lúdico.

2.- Implicar al alumnado en el co-diseño o invención de nuevas propuestas donde se deban utilizar los contenidos que han aprendido o están aprendiendo en las asignaturas regladas relacionados con las matemáticas.

El proyecto ha quedado expuesto para la comunidad educativa en EDULEARN18: 10th anual International Conference on Education and New Learning Technologies.

El trabajo va a continuar en años sucesivos, actualizándose y creándose nuevos talleres.

REFERENCIAS

- [1] S. Lantarón, M. López, S. Merchán, J. Rodrigo. *Gamification actions in the teaching of mathematics at every educational level*. EDULEARN18: 10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies. Palma de Mallorca (Spain), (2018).
- [2] Gamifica WEB: <http://gamificatuaua.wixsite.com/ahora>
- [3] Gamification World Congress. GamFred: <http://gamfed.com/>
- [4] S. Deterding, R. Khaled, L.E. Nacke, D. Dixon, "Gamification: Toward a Definition". In CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings, Vancouver, BC, Canada, 2011
- [5] O. Ripoll, "Gamificar significa hacer jugar". 2014. http://blogs.cccb.org/lab/es/article_gamificar-vol-dir-fer-jugar/
- [6] R. Contreras, J.L. Eguia, *Gamificación en aulas universitarias*. Institut de la Comunicació (InCom-UAB), 2016
- [7] D. Parente. "Gamificación en la educación" in Gamificación en aulas universitarias Institut de la Comunicació (InCom-UAB), pp. 10-25, 2016
- [8] E. Jere Brophy. *Motivating Students to Learn*. Routledge, 2013.
- [9] J.J. Lee, J. Hammer, "Gamification in Education: What, How, Why Bother?". *Academic Exchange Quarterly*, vol15(2), no. 146, 2011.