

Estrategias lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel superior

Playful strategies for teaching and learning Mathematics in Higher Education

Yuliana Jiménez

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador

Resumen

El aprendizaje de las matemáticas puede ser una experiencia motivadora si lo basamos en actividades constructivas y lúdicas. El uso de juegos en la educación matemática es una estrategia que permite adquirir competencias y niveles de destreza en el desarrollo del pensamiento lógico de una manera atractiva para el estudiante. El objetivo principal de este trabajo es el uso de juegos matemáticos en el aula para reforzar el aprendizaje de los contenidos teóricos mediante actividades lúdicas. Esta práctica docente basada en el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas y el cálculo a través de juegos se desarrolló a nivel de educación superior, con alumnos de diferentes titulaciones durante el semestre Octubre 2017- Febrero 2018. Los resultados obtenidos a través de encuestas y calificaciones demuestran la motivación y entusiasmo del estudiante por el estudio de la matemática mediante esta estrategia, ya que afirman haber reforzado los conocimientos teóricos adquiridos durante el semestre académico.

Palabras clave: Aprendizaje basado en objetos, juegos lúdicos, estrategia de enseñanza, educación superior.

Suggested citation:

Jiménez, Y. (2018). Estrategias lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel superior. In López-García, C., & Manso, J. (Eds.), *Transforming education for a changing world*. (pp. 170-179). Eindhoven, NL: Adaya Press.

Abstract

Learning Mathematics can be a motivating experience if we base it on constructive and playful activities. The use of games in Mathematics education is a strategy that allows to acquire competences and levels of skill in the development of logical thinking in an attractive way for the student. The main objective of this work is the use of mathematical games in the classroom to reinforce the learning of the theoretical contents through playful activities. This teaching practice based on the learning-teaching of mathematics and calculation through games was developed at the level of higher education, with students of different degrees during the semester October 2017 - February 2018. The results obtained through surveys and qualifications They demonstrate the motivation and enthusiasm of the student for the study of mathematics through this strategy, since they claim to have reinforced the theoretical knowledge acquired during the academic semester.

Keywords: Object-based learning, play games, teaching strategy, higher education.

Introducción

Durante muchos años, la enseñanza de las matemáticas ha estado limitada al aprendizaje memorístico. Afortunadamente, aunque quede mucho camino por recorrer, la sociedad y la educación han evolucionado dando mayor importancia al alumno, para que actúe, razone y piense (Martín Vilchez *et al.*, 2015). Una forma de obtener una combinación eficaz del contexto educativo y tecnológico es la utilización de objetos de aprendizaje (OA). El término Objeto de Aprendizaje fue nombrado por primera vez en 1992 por Wayne, quien asoció los bloques o LEGOS con el aprendizaje normalizado, con fines de reutilización en procesos educativos (Hodgins, 2000).

Callejas Cuervo *et al.*, (2011) menciona la necesidad de la inclusión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en el campo de la educación. Pero aprovechar las TICs no significa seguir utilizando el método de enseñanza tradicional y emplear un computador para su transmisión. Sino, es innovar, haciendo uso de los aciertos de la pedagogía y la psicología contemporáneas y por supuesto de las nuevas tecnologías” y en este punto se vuelve fundamental la interdisciplinariedad, para obtener un modelo óptimo que garantice el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante (Herrera, 2001).

Los docentes debemos adaptarnos a los nuevos tiempos y a las nuevas generaciones, que aprenden y disfrutan trabajando sobre situaciones problemáticas que le surgen en la vida diaria y una forma de hacerlo es utilizando el juego como recurso para aprender. El aprendizaje de las matemáticas puede ser una experiencia motivadora si lo basamos en actividades constructivas y lúdicas. Es importante en este aspecto el uso de

material, entre los que se encuentran los juegos matemáticos, que nos van a ayudar en este proceso. Así como lo indica Belcastro A. *et al* (2014), el uso de los juegos como una estrategia en la educación matemática permite adquirir competencias de una manera divertida y atractiva para los alumnos.

En la Edad Media, Fibonacci practicó la matemática numérica, mediante técnicas derivadas de los árabes, utilizando el juego como herramienta. En el Renacimiento, Cardano escribe el primer libro sobre juegos de azar, “Liber de ludo aleae” (Cardano, 1663; obra póstuma) adelantándose al tratamiento matemático de la probabilidad que posteriormente desarrollarían otros autores como Pascal y Fermat (García Cruz, 2008). Por otro lado, Cockroft (1985) señala “sea cual fuere su conocimiento, el empleo cuidadosamente planificado de rompecabezas y “juegos” matemáticos puede contribuir a clarificar las ideas del programa y a desarrollar el pensamiento lógico”. Y por eso es de vital importancia la discusión e investigación sobre este tema. En este sentido, es imprescindible que el estudiante conozca y sea consciente de la importancia de las matemáticas y su funcionalidad aprovechando los contextos de juego para su desarrollo, consiguiendo un aprendizaje significativo.

El propósito de esta buena práctica docente es aplicar juegos como una estrategia de enseñanza del cálculo y las matemáticas en educación superior, para lograr el aprendizaje en temas fundamentales como álgebra, ecuaciones, matrices, funciones, límites, derivadas, integrales etc. A partir de ello también se busca cumplir los siguientes objetivos específicos: 1) Dinamizar la educación mediante nuevos recursos de aprendizaje (juegos), que permitan generar situaciones de valor educativo y cognitivo en el estudiante. 2) Investigar acerca del uso de juegos matemáticos en el aula como recurso para mejorar la enseñanza de las matemáticas en Educación Superior. Y 3) justificar la importancia de su uso como recurso innovador en el aula.

A través del logro de los objetivos anteriores se podrá establecer una estrategia que permita construir en el alumno un pensamiento matemático partiendo de la indagación, manipulación y experimentación en base a juegos. Junto a esto también se busca potenciar la reflexión de los estudiantes sobre la actividad lúdica que desarrollan, pues esta reflexión es la base para la construcción de sus propias ideas matemáticas.

En este sentido, se podrá brindar una visión tanto al docente como al estudiante sobre el uso y aplicación de juegos lúdicos en el aula como un instrumento didáctico que puede ayudar en una pedagogía activa, mediante trabajo colectivo. Permitiendo intercambiar puntos de vista y propiciar, creatividad e imaginación en el estudiante logrando un aprendizaje significativo.

Se analizará los resultados de la aplicación de esta estrategia a través de encuestas aplicadas antes y después del uso de las actividades lúdicas en el aula. Lo que permitirá al equipo docente justificar la importancia y la eficacia o no de la aplicación de juegos como recurso de enseñanza.

Metodología

La metodología basada en el uso de juegos lúdicos como una estrategia para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la matemática y el cálculo se aplicará con estudiantes de diferentes titulaciones: Bioquímica, Biología, Química, Alimentos, Industrias, Agropecuaria, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Civil, Contabilidad, y Administración de Empresas. En componentes como Cálculo para las ciencias biológicas (CCB) y Fundamentos Matemáticos (FM). Ver tabla 1.

Tabla 1. Estudiantes y titulaciones participantes en buena práctica docente

	Componentes	Titulación	Nro estudiantes
Grupo Participante	Cálculo para las ciencias biológicas	Bioquímica	31
	Cálculo	Contabilidad Adm. Empresas	40
	Fundamentos matemáticos	Ingeniería en Sistemas	23
TOTAL			94

Antes de dar inicio al desarrollo de la práctica el docente universitario aplicó una encuesta previa (pre ABO). Cuyo objetivo fue conocer la actitud de los estudiantes frente a las metodologías y estrategias de enseñanza de la matemática utilizadas por sus profesores de bachillerato. A continuación se describe cada una de las fases, técnicas y herramientas utilizadas para llevar a cabo esta práctica en el aula.

Fase 1: Clase magistral

Los docentes siguen el plan académico e imparten su clase en base a las unidades planificadas por bimestre de los componentes en estudio. Por ejemplo en el componente de Cálculo para las ciencias biológicas el primer bimestre corresponde a repaso de funciones y sus gráficas, límites y derivadas. El docente explica conceptos, propiedades, ejercicios y aplicaciones referente a los temas antes mencionados.

Fase 2: Planteamiento y diseño de juegos

A continuación, el docente agrupa los estudiantes por bimestre en base a los temas definidos en el plan docente. Los estudiantes desarrollan uno o varios juegos de mesa por tema como por ejemplo: dominó, cartas, puzzle, acertijos, pictionary, bingo, dados,

etc. Mediante este juego el grupo y sus compañeros de aula practicarán los contenidos explicados durante el bimestre.

Fase 3: Uso de juegos en el aula

La actividad lúdica presentada en el aula por el estudiante debe combinar juegos tanto individuales como colectivos, acompañada de una serie de actividades, fichas, reglas del juego, y ejercicios de aplicación con el fin de lograr un buen desarrollo de la actividad ver figura 1. De esta forma, los estudiantes aprenden a ser autónomos y a resolver situaciones por sí mismos, además de prosperar en su competencia social. En esta fase los estudiantes se dividieron en dos grupos, de acuerdo a los contenidos dictados por bimestre y componente (ver tabla 2).

Una vez que el docente concluye los contenidos correspondientes al bimestre la práctica se desarrolla una semana antes del exámen bimestral. En ambas sesiones, se integró el juego en el aula, explicando la dinámica, las nociones y reglas pertinentes. De este modo, los estudiantes como sujetos activos en su aprendizaje, recurrieron a su intuición y conocimientos para resolver los problemas planteados.



Figura 1. Aplicación de juegos lúdicos en el aula

Fase 4: Evaluación

Al finalizar la práctica se aplicó una nueva encuesta (post ABO) al grupo de estudiantes participantes para validar su cambio de actitud frente a esta nueva metodología de enseñanza de las matemáticas. Los datos extraídos de las encuestas antes y después de la aplicación de esta estrategia en el aula fueron analizados estadísticamente; ver resultados figuras 4 y 5.

Para llevar a cabo la evaluación del alumnado se consideraron los promedios del exámen bimestral (90 % de la nota). Puntuación o posición lograda en cada uno de los

juegos que se desarrollaron en el aula (10%). Premiando el interés por la materia, el esfuerzo, la participación en el aula, así como el compañerismo, la cooperación, la disposición y el esfuerzo personal.

Resultados y discusión

El juego es un buen laboratorio para repetir ensayos y buscar nuevos caminos” (Corbalán-Gairín, 1988). Es, por tanto, una manera muy adecuada de romper con la rutina de realizar ejercicios y/o actividades mecánicas, motivando y estimulando a los estudiantes. Tal como afirma Cecilia Martín (2015) los juegos en la clase de matemáticas son muy productivos y convenientes para el alumnado, siempre y cuando se lleven a cabo de una manera planificada y dentro de una previa programación que incorpore los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje.

En este sentido se muestran como un recurso didáctico planificado que ayuda a los estudiantes en distintos aspectos como el desarrollo del pensamiento lógico o la interiorización de conocimientos matemáticos. Por lo tanto, de acuerdo con Adela Salvador (2012) es importante potenciar la reflexión de los alumnos sobre la actividad manipulativa que desarrollan, pues esta reflexión es la base para la construcción de sus propias ideas matemáticas, por esta razón el papel de los recursos específicamente juegos didácticos en el aula tiene cada vez mayor importancia. Un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, comprender mejor los conceptos y/o afianzar los ya adquiridos.

Pre-encuesta ABO

Para conocer la actitud de los estudiantes hacia el modo de trabajar las matemáticas a nivel superior, se realizó una entrevista semi-estructurada con el objetivo de valorar el grado de utilidad y motivación de las matemáticas. Se obtuvieron las siguientes conclusiones: al 85% (figura 2a) del alumnado le parecía interesante la materia, sin embargo, alegaba aburrirse realizando ejercicios para afianzar los conceptos que se le explicaban; entre las principales motivaciones para cursar la asignatura (figura 2b) están: aplicarla en la vida profesional (55%), aprender (30%) y aprobar la asignatura (12%).

Respecto al nivel de entendimiento de la matemática de acuerdo con el grupo de estudiantes participantes se tiene que el 38% tiene dificultad para entender las matemáticas, un 60% las ve como fáciles y un 2% como muy fáciles (figura 2c). El 99% reconoce la utilidad y aplicación de las matemáticas (figura 2d).

Se ha preguntado a su vez si estarían dispuestos a realizar actividades lúdicas en el aula con la finalidad de obtener un mayor aprendizaje, el 95 % coincide en que sí; mientras que el 5% no está de acuerdo (figura 2e).

17. Estrategias lúdicas para la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel superior

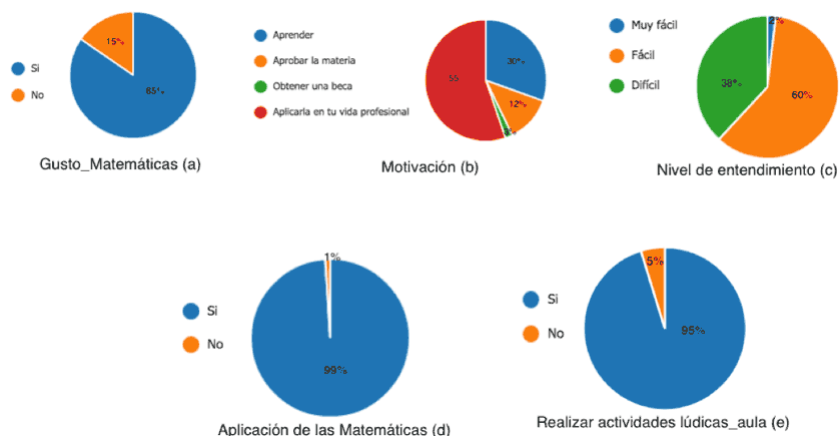


Figura 2. Resultados de encuestas previa a la aplicación de actividades lúdicas

- (a) ¿le gustan las matemáticas?;
- (b) ¿cuál es su motivación para estudiar matemáticas;
- (c) ¿cómo considera su nivel de entendimiento de matemáticas?;
- (d) ¿considera que las matemáticas tienen aplicación en la vida profesional;
- (e) ¿le gustaría realizar actividades lúdicas para mejorar su aprendizaje en matemáticas?

Aplicación de juegos matemáticos en el aula

Se registró la participación de un total de 94 estudiantes de los componentes de cálculo y fundamentos matemáticos. Se presentaron diversas actividades lúdicas para cada una de las temáticas de cada bimestre (ver tabla 2).

Tabla 2. Actividades lúdicas realizadas en los componentes de cálculo y fundamentos matemáticos

Componente	Contenidos	Juego/Actividad		Juego/Actividad
	<i>Primer bimestre</i>		<i>Segundo bimestre</i>	
Cálculo	Aplicación de funciones Polinómicas Racionales Irracionales Por partes Compuestas	Crucigrama Math brain Dinámica de Cestas Jenga	Aplicación de derivadas de orden superior. Aplicación de integración.	Cartas Twister Globos Boom Emoji Retos hi5 Derigame Verdad o reto Rompecabezas
	Aplicación de límites	Dinámica de tablero y dados Bingo		
	Aplicación de derivadas básicas. Aplicación de derivadas de funciones.	Ruleta Monopolio		
FM	Ángulos notables Funciones trigonométricas Sistema de ecuaciones Funciones	Bingo Juego de ángulos notables Juego de matrices de sistemas Ruleta		

Post-encuesta

Luego de la aplicación de las actividades lúdicas en el aula se ha realizado una nueva encuesta estructurada con preguntas similares a la encuesta aplicada inicialmente. Estos resultados reflejan un incremento del gusto por las matemáticas en un 2% (figura 3a); así también la motivación por aprender las matemáticas ha mejorado en un 13% respecto del inicial (figura 3b). El nivel de entendimiento de manera similar ha mejorado un 19 % en la categoría “fácil” y por ende la categoría de “difícil” ha disminuido del 38% al 9%; un 12% considera muy fácil (figura 3c).

En lo referente a la aplicabilidad de las matemáticas en la vida profesional se tiene un 92% (figura 3d) de los encuestados que consideran importante el estudio de la matemática para la aplicación en la vida profesional. Finalmente se les preguntó a los estudiantes si consideran apropiada la enseñanza de la matemática a través de la aplicación de actividades lúdicas en el aula y se obtuvo un 92% de aceptación frente a un 8% que no la considera una metodología apropiada (figura 3e).

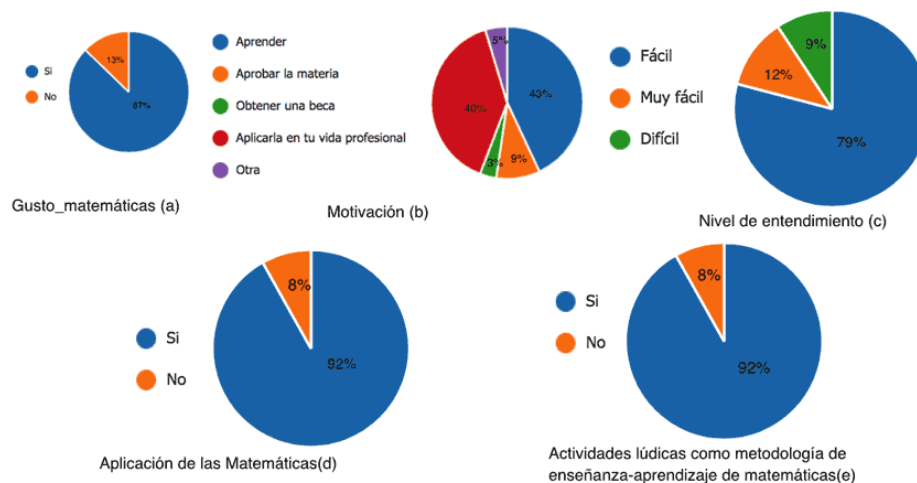


Figura 3. Resultados de encuestas luego de la aplicación de actividades lúdicas

- (a) ¿le gustan las matemáticas?; (b) ¿cuál es su motivación para estudiar matemáticas?; (c) ¿cómo considera su nivel de entendimiento de matemáticas?; (d) ¿considera que las matemáticas tienen aplicación en la vida profesional; (e) ¿considera las actividades lúdicas como metodología de enseñanza- aprendizaje de matemáticas?

Conclusiones y Recomendaciones

De la aplicación de esta buena práctica docente se infiere que el alumnado reconoce la importancia de las matemáticas pero se detecta la necesidad de cambiar la metodología, para que despierte su interés y provoque en ellos la curiosidad de que aprender matemáticas no ha de ser necesariamente algo aburrido o inútil. A través de los resultados obtenidos en las encuestas se deduce que la aplicación de actividades lúdicas en el aula para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas crea un clima de confianza y mejora de la motivación por el aprendizaje.

Esto no significa que la utilización de juegos en el aula de matemáticas, cálculo u otro componente relacionado a las ciencias exactas sea la solución definitiva a los problemas de la educación matemática, pero si son un recurso muy favorable que junto con una organización y planificación del docente, ayudan a mejorar la enseñanza matemática. Una recomendación importante en la aplicación de esta buena práctica es que el docente en todo momento debe manejarla y dirigirla de una manera planificada.

Finalmente, consideramos importante que el docente establezca de forma clara la dinámica del juego, pautando el desarrollo de la actividad y marcando sus normas o reglas, ya que un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, comprender mejor los conceptos y/o afianzar los ya adquiridos, caso contrario podríamos generar mayor confusión en el estudiante.

Referencias

- Belcastro, A., Alanes, R. D., Quiroga, M., Giménez, J., Santana, S., Dibez, P., y Bertone, M. R. Juegos Interactivos en ARDUINO y Java, para Motivar y Despertar el Interés en Informática. *WICC 2017*, 1256.
- Crespillo, E. (2010). El juego como actividad de enseñanza-aprendizaje, Gibralfaro. *Revista de Creación literaria y Humanidades*, 68, 14-20
- Callejas Cuervo, M., Hernández Niño, E. J., y Pinzón Villamil, J. N. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1), 176-189.
- Godino, J.D. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. Granada, España: Universidad de Granada. Obtenido el 30 de Marzo de 2015 de https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- Juegos y destrezas para el lenguaje y el pensamiento lógico-matemático (n.d.). Extraído el 11 de Abril de 2015 desde http://educrea.cl/wp-content/uploads/2015/04/F_Mate-Juegos-y-destrezas.pdf Junta de Andalucía (2015).
- Decreto 97/2015, de 13 de marzo de 2015 de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 13 de marzo de 2015, núm 50, pp 11-22.
- Martín Vilchez, C. (2015). *El juego como recurso didáctico en el aula de matemáticas*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, *BOE*, 295, 97858-97921.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria y el bachillerato, *BOE*, 25,6986-7003.
- Muñiz, L., Alonso, P., y Rodríguez, L.J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, 19-33. Obtenido el 28 de Abril de 2015 desde <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/39/archivo6.pdf>

- Nieto, M. (n.d.). *El juego como recurso didáctico: Una reflexión educativa*, 113-122. Recuperado de la base de datos DIALNET.
- Salvador, A. (n.d.). *El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas*, 1-110. Recuperado de: <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupo-maic/conferencias/12.Juego.pdf>
- Sariego, N.L., Terceño, P., y Martín, J.L. (n.d.). *Juegos didácticos. Tema transversal*. Recuperado de: http://euclides.us.es/da/apuntes/maes/2010-11/Unidades/JUEGOS_DIDACTICOS.pdf
- Tetrakys. (n.d.) *¿Es posible propiciar el desarrollo de la inteligencia matemática a través del juego?* Recuperado de: <http://www.tetrakys.es/juegos-y-matematicas>
- Vila, R. R. (2005). Diseño de materiales curriculares electrónicos a través de Objetos de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 1-9.

Yuliana Jiménez Gaona. Master en Bioinformática Unibo-Italia. Master en Gestión de la Calidad UTPL-Ecuador. Ingeniería en Sistemas informáticos y computación UTPL-Ecuador. Miembro de la Red Ecuatoriana de Bioinformática (REBIN) REDU. Docente Investigador en la Universidad Técnica Particular de Loja, con 8 años de experiencia en componentes de bioinformática pregrado y posgrado, cálculo para las ciencias biológicas, matemática básica, lógica matemática modalidad presencial y a distancia. Organizador de seminarios de bioinformática a nivel local y nacional. Líneas de investigación en Biomédica, Bioinformática e Innovación en educación.
