



El uso de proyectos gamificados en el aprendizaje efectivo de la Matemática

Autores: Christian Virgilio Guerrero Salazar
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, **UTEG**
cvguerrero.est@uteg.edu.ec
Guayaquil, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3108-1846>

Yoskira Naylett Cordero de Jiménez
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, **UTEG**
ycordero@uteg.edu.ec
Guayaquil, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-0292-6897>

Resumen

La realidad actual de la educación ecuatoriana, exige cambios paradigmáticos urgentes que sirvan para diseñar estrategias didácticas acordes a los desafíos planteados por la virtualidad imperante, y que al mismo tiempo respondan a las demandas de aprendizaje de las nuevas generaciones. Esta investigación busca determinar la incidencia del uso de proyectos gamificados, para el desarrollo de un aprendizaje efectivo de la Matemática y su contribución, tanto en el mejoramiento de la motivación estudiantil, como en el rendimiento académico de los estudiantes. El estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo, ya que busca establecer criterios que potencien el uso de la gamificación como estrategia didáctica; atendiendo a la problemática del bajo rendimiento académico y la falta de motivación de los estudiantes, a fin de dilucidar potenciales soluciones. A partir del registro comparativo de notas entre parciales, así como el uso de encuestas acerca de la percepción de los estudiantes sobre el uso de los proyectos gamificados, se determinó la importancia de la aplicación de la estrategia en el desarrollo motivacional de los estudiantes, sus ventajas para el rendimiento académico, así como las características a considerar para la mejora en el diseño de proyectos para el área de Matemática.

Palabras clave: aprendizaje activo; proyectos; gamificación; estrategias didácticas; motivación.

Código de clasificación internacional: 5801.07 - Métodos pedagógicos.

Cómo citar este artículo:

Guerrero, C., & Cordero, Y. (2022). **El uso de proyectos gamificados en el aprendizaje efectivo de la Matemática.** *Revista Científica*, 7(23), 61-82, e-ISSN: 2542-2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2022.7.23.3.61-82>

Fecha de Recepción:
23-11-2021

Fecha de Aceptación:
22-01-2022

Fecha de Publicación:
05-02-2022



The use of gamified projects in the effective learning of Mathematics

Abstract

The current reality of Ecuadorian education requires urgent paradigmatic changes that serve to design teaching strategies in accordance with the challenges posed by the prevailing virtuality, and that at the same time respond to the learning demands of the new generations. This research seeks to determine the incidence of the use of gamified projects, for the development of an effective learning of Mathematics and its contribution, both in the improvement of student motivation, and in the academic performance of students. The study is framed in a quantitative approach, with a descriptive scope, since it seeks to establish criteria that enhance the use of gamification as a didactic strategy; attending to the problem of low academic performance and the lack of motivation of the students, in order to elucidate potential solutions. From the comparative record of notes between midterms, as well as the use of surveys about the students' perception of the use of gamified projects, the importance of the application of the strategy in the motivational development of the students was determined, their advantages for academic performance, as well as the characteristics to consider for the improvement in the design of projects for the area of Mathematics.

Keywords: active learning; projects; gamification; teaching strategies; motivation.

International classification code: 5801.07 - Pedagogical methods.

How to cite this article:

Guerrero, C., & Cordero, Y. (2022). **The use of gamified projects in the effective learning of Mathematics.** *Revista Científica*, 7(23), 61-82, e-ISSN: 2542-2987. Recovered from: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2022.7.23.3.61-82>

Date Received:
23-11-2021

Date Acceptance:
22-01-2022

Date Publication:
05-02-2022



1. Introducción

Ante las necesidades educativas urgentes, que surgieron debido a la pandemia del COVID-19, los docentes del mundo entero tuvieron que enfrentar el desafío de cambiar la forma tradicional de hacer educación, para ser reemplazada por un modelo online o mixto que permitiera llegar a los hogares y continuar con los procesos de formación.

Esto acarreó, sobre todo en Latinoamérica, el desvelamiento de los grandes problemas existentes en lo referente al conocimiento de los docentes acerca de los nuevos modelos basados en el Conectivismo, como el Aula Invertida, la Gamificación, entre otras. Así como de la falta de infraestructura tecnológica que adolecen nuestros sistemas educativos.

De acuerdo con Valencia-Molina, Serna-Collazos, Ochoa-Angrino, Caicedo-Tamayo, Montes-González y Chávez-Vescance (2016): en su definición para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), existen tres tipos de competencias digitales que todo docente debe desarrollar desde la dimensión pedagógica: las competencias en el diseño, la implementación y la evaluación de la efectividad de escenarios educativos apoyados en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Estas competencias, son, a criterio personal, complementarias e indispensables en la formación docente actual, debiendo implementárselas de forma coordinada y técnica en cualquier plan de profesionalización docente.

1.1. La Gamificación como alternativa

El uso de los juegos como recurso de aprendizaje, tiene algún tiempo usándose en los diferentes niveles educativos; pero, aparte de algunos vestigios, no había formado parte integral de los procesos de enseñanza aprendizaje, sino más bien se la usaba como una técnica complementaria que sirviera para detonar ciertos momentos de apoyo o refuerzo de lo aprendido.



El surgimiento de la Gamificación, como modelo metodológico completo, puede decirse que es reciente, ya que las estructuras básicas que definen sus procesos didácticos de manera más técnica aparecen recién con Zichermann y Cunningham (2011): quienes sugieren categorizar los elementos de un juego en tres grupos: mecánica, dinámicas y estética, con el fin de organizar la experiencia de una forma más sistemática.

En palabras de Rodríguez y Santiago (2015a): “Gamificación es un proceso por el cual se aplican mecánicas y técnicas de diseño de juegos, para seducir y motivar a la audiencia en la consecución de ciertos objetivos” (pág. 8). Esta definición, aunque elemental, explica de manera pertinente que el proceso conlleva elementos y características propias, que lo elevan más allá de una simple técnica pedagógica, convirtiéndose en un modelo en toda su expresión.

Este tipo de diseños suelen tomar los principios básicos de los videojuegos para aplicarlos a situaciones de aprendizaje constructivo en los que se desarrollen habilidades y destrezas, en función de los propósitos del docente y la asignatura. Para Werbach y Hunter (2012), citados por Macías (2017a): el modelo Dinámica, Mecánica y Componentes es la estructura más adecuada para diseñar una estrategia de Gamificación, estableciendo a través de la Dinámica, la estructura general y la narrativa del juego; con la Mecánica se integran los modos del juego, los instrumentos como las recompensas y recursos del jugador; mientras que los Componentes son los elementos que proponen la estrategia y los insumos que se van adquiriendo a través del juego como los avatares, niveles, puntos y rankings.

Estos elementos deben ser pensados y diseñados con anticipación, tomando en cuenta las características de cada grupo de estudiantes, así como la programación de la asignatura, para evitar cometer el error de confundir un simple juego, cuyo objetivo puede ser muy corto y específico, con un diseño gamificado cuyo alcance siempre debe estar dirigido hacia la consecución de



destrezas más profundas de comprensión y refuerzo de los aprendizajes.

1.2. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Aunque el Aprendizaje basado en proyectos no es nuevo, ya que fue propuesto como tal por el pedagogo William Heard Kilpatrick (1871-1965): en el año 1918, actualmente ha cobrado nuevos significados y potencialidades que, de la mano con el desarrollo de las tecnologías, le permiten crear mejores ambientes de aprendizaje que propendan a la innovación y el uso efectivo de los conocimientos. Conforme a lo descrito por Rodríguez (2018), el proceso de implementación del ABP en el aula pasa por tres fases:

Inicio: consiste en la elección del tema, el cual debe plantearse de forma atractiva y motivadora para los estudiantes, así como cumplir con los objetivos y las destrezas formuladas en la planificación de la asignatura. En esta fase se contemplan tres etapas organizativas que son la formación de los grupos, definición del proyecto, donde se establece el producto final (producto tangible, solución de un problema o generación de teoría), y el diseño de rúbricas con criterios claros para evaluar dicho producto.

Desarrollo del proyecto: esta es la fase en la que se lleva a cabo el proyecto según el plan de trabajo elaborado por el profesor. Durante este período, los estudiantes, organizados en sus grupos, investigan autónomamente, dialogan, analizan, reflexionan y elaboran las actividades integradoras del proyecto, bajo la guía y supervisión del docente. Esta etapa culmina con la presentación del producto final para su evaluación por parte del docente.

Conclusión: la última fase corresponde a la evaluación, la cual, en realidad, y según los preceptos normativos nacionales, debe ser permanente y no solo al final del proceso, por lo cual es más conveniente hablar de la evaluación final, la cual puede ser integradora o solo específica a una última etapa del proceso de acuerdo a lo planificado por el docente, con el fin de



generar una mayor coherencia y validez a la hora de calificar.

1.3. El aprendizaje efectivo de la matemática

Al hablar de aprendizaje efectivo de la Matemática, se deben considerar varios aspectos cognitivos importantes que subyacen como parte integral del desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, entre los que podemos considerar como elementales, a los procesos básicos del desarrollo del pensamiento lógico, la comprensión de conceptos matemáticos y la resolución de problemas.

Para comprender mejor los **procesos básicos del desarrollo del pensamiento lógico matemático** se han considerado las afirmaciones de varios autores como Martínez (2018); Acosta, Rivera y Acosta (2009): que coinciden en que el proceso del pensamiento lógico matemático es una actividad mental que se desarrolla a lo largo de la vida, donde se involucran varias áreas del cerebro y se desarrollan facultades que no sólo nos llevan al cálculo y a las estimaciones sino al razonamiento y la comprensión profunda, involucrando procesos cognitivos como la observación, descripción, comparación, clasificación, análisis, síntesis y evaluación, que deben estar presentes en el desarrollo de las planificaciones de clase.

Por otra parte, la **comprensión de los conceptos** es considerada una de las destrezas esenciales para el aprendizaje de la Matemática. Inclusive se promueve como parte inherente del proceso de apropiación de los aprendizajes por parte del Ministerio de Educación desde su reforma educativa del año 2010 conocida como Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, en la cual se reconocía esta macrodestreza como indicador clave del desarrollo efectivo de las destrezas con criterio de desempeño.

Para Angulo, Arteaga y Carmenates (2020): “[...] los conceptos matemáticos están estrechamente relacionados con la experiencia y la



percepción de las cosas [...]” (pág. 299); lo que los vuelve esenciales para crear imágenes mentales claras que permitan entender la totalidad de un asunto o elemento que, al ser generalmente abstracto, tiende a huir de nuestra comprensión común.

Esta estrecha relación entre los conceptos, algoritmos y aplicaciones de los conocimientos, nos lleva al último eslabón de nuestro proceso de estructuración matemática, la **resolución de problemas**. Conforme a Beneitone, et al. (2007), citados por Macías (2017b): “[...] la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, es una de las competencias genéricas más importantes e indispensables para alcanzar altos estándares de calidad en la formación de profesionales matemáticos” (pág. 20); propendiendo a la creación de modelos propios y desarrollando capacidades de alto nivel cognitivo que permitan alcanzar la metacognición de los estudiantes.

En concordancia con esto, Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz (2017): nos permiten comprender la razón de seleccionar metodologías activas como la Gamificación y el Aprendizaje basado en proyectos, al afirmar que, éstas impulsan a los estudiantes a asumir un rol protagónico para beneficio de su propio aprendizaje, creando, por su propia naturaleza metodológica, ambientes idóneos para la participación creativa y el uso de la Matemática como herramienta para comprender su entorno y transformarlo.

1.4. El problema de investigación

Ante la necesidad de migrar a la virtualidad, debido a la pandemia del COVID-19 en el año 2020, el uso de herramientas digitales para la educación comenzó a tener significado para los docentes de todas las instituciones educativas, y mucho más en las particulares que, debido a sus estándares de calidad, deben presentar ofertas académicas de alto nivel. Este es el caso de la Unidad Educativa Bilingüe Torremar, donde el uso de plataformas



educativas y herramientas tecnológicas se ha establecido desde siempre como una obligación pedagógica del docente.

A pesar de este repunte, se pudo observar que aún el uso de las aplicaciones digitales educativas no estaba del todo ligada a la estructura de los procesos de formación, sino más bien se usaban como un añadido de la clase, en virtud de reforzar o como medio de esparcimiento, y no como parte integral del ciclo didáctico que genere la construcción del conocimiento como parte de la coherencia taxonómica de la clase y las rutinas del pensamiento.

Los procesos de capacitación docente llevados a cabo por la institución, así como el reconocimiento de variadas herramientas digitales que, debido a las necesidades educativas, comenzaron a aparecer en la web de forma gratuita y con múltiples opciones de diseño, propiciaron poco a poco el ambiente para la búsqueda de nuevos elementos innovadores que apoyen la nueva modalidad y permitan establecer vínculos de motivación intrínseca con el conocimiento.

Con esta premisa, se fue gestando la importancia de que, como docente innovador, el maestro utilice de forma correcta herramientas lúdicas, no solo como implemento esporádico, sino como una propuesta más estructurada de aprendizaje basado en juego, aunque para ese entonces, todavía sin el vehículo apropiado para llevarlo a cabo.

La decisión ministerial de implementar el uso de proyectos como medio de evaluación sumativa de los aprendizajes vino, por una parte, a desestabilizar a los docentes ante un nuevo reto, desconocido para muchos - la metodología del ABP- así como, por otra parte, a brindar la oportunidad idónea para establecer procesos planificados de uso de las herramientas digitales. En este sentido, la Gamificación propone, como modelo educativo, una estructura fácilmente adaptable a la nueva normalidad, que a la vez potencia la motivación y el aprendizaje lúdico eficaz.

Todo lo expresado conlleva a definir el problema de investigación en la



interrogante ¿De qué manera el uso de proyectos gamificados influye en el aprendizaje efectivo de la matemática de los estudiantes de 9° año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa Bilingüe Torremar?

Ante lo expuesto, el objetivo general ha sido determinar la incidencia del uso de proyectos gamificados, para el desarrollo de un aprendizaje efectivo de la Matemática en estudiantes de 9° año de EGB, con el fin de establecer un modelo estructurado para la aplicación de proyectos lúdicos en el área.

2. Metodología

2.1. Tipo de diseño, alcance y enfoque de la investigación

El estudio se ha desarrollado desde el paradigma positivista con enfoque cuantitativo, utilizando criterios de investigación experiencial sobre la realidad educativa. Se aplicaron técnicas e instrumentos como matrices de evaluación, fichas de observación y cuestionarios, con la finalidad de obtener datos para el diseño de un modelo de proyectos funcional y adaptativo a las necesidades educativas de la enseñanza matemática.

Metodológicamente, el diseño ha sido descriptivo, no experimental y transeccional, con criterios de comparación entre distintas estrategias didácticas. Se han descrito las potencialidades de una propuesta de innovación sobre gamificación en integración con el aprendizaje basado en proyectos. Para dilucidar potenciales soluciones que se aproxime en atender la problemática de la falta de rendimiento académico y motivación de los estudiantes.

2.2. Unidad de análisis, población y muestra

Las unidades de análisis comprenden en tres insumos: la revisión documental del registro comparativo de notas entre parciales; el monitoreo de los procesos por medio de fichas de observación en forma de escalas de valoración tomadas durante el proceso de desarrollo del proyecto en cada



paralelo; y, la aplicación de encuestas acerca de la motivación y la percepción de los estudiantes sobre el uso de los proyectos gamificados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para determinar así la incidencia de la estrategia de aplicación del método estadístico y compararlo con los resultados de las demás unidades de análisis.

La población está constituida por los estudiantes del nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Bilingüe Torremar, y una muestra no probabilística por conveniencia de 46 estudiantes de los 3 paralelos de 9° año de EGB del año lectivo 2020-2021. La conveniencia del muestreo ha sido para los paralelos que experimentaron la aplicación de los proyectos gamificados como estrategia metodológica, durante el desarrollo de la asignatura de Matemática.

2.3. Variables de la investigación, operacionalización

A continuación, se presenta en la tabla 1, la articulación de las dimensiones e indicadores de acuerdo con la fundamentación teórica del estudio.

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
Uso de Proyectos Gamificados	Metodología de proyectos	Estructura del ABP
		Aplicación en entornos virtuales
	Gamificación	Conectivismo y uso pedagógico de las TIC
		Didáctica y elementos del modelo de Gamificación
Aprendizaje efectivo de la Matemática	Desarrollo de habilidades del pensamiento	Procesos básicos del desarrollo del pensamiento lógico matemático
		Memoria operativa
	Comprensión teórica de conceptos matemáticos	Claves para el aprendizaje de conceptos
		Estrategias metodológicas para un aprendizaje efectivo
	Resolución de problemas	Factores asociados al mejoramiento en el aprendizaje a nivel mundial
		Estrategias didácticas para mejorar la competencia de resolución de problemas

Fuente: Los Autores (2021).



2.4. Fuentes, técnicas e instrumentos

Se utilizaron fuentes bibliográficas y registros de rendimiento académico cuantitativo, y como fuentes primarias las encuestas a los estudiantes que formaron parte de la muestra. La tabla 2 sintetiza las unidades de análisis, así como las técnicas e instrumentos de recopilación de datos que se proponen para la investigación.

Tabla 2. Unidades de análisis y técnicas de recopilación de datos.

UNIDADES DE ANÁLISIS	Análisis documental (promedios de rendimiento)
	Resultados de observación sistemática (monitoreo)
	Resultados de encuestas
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	Análisis documental → Matriz de resultados
	Observación sistemática → Ficha de observación
	Encuesta → Cuestionario en Google Forms

Fuente: Los Autores (2021).

3. Resultados

La aplicación del proyecto se realizó, como antes se menciona, a través de la implementación de un proyecto diseñado por medio de ambientes gamificados. Para ello se simuló un juego de moda conocido como *Among Us*, el cual se adaptó a situaciones matemáticas a modo de desafíos que debían cumplir los estudiantes, vinculados con los conocimientos aprendidos durante el parcial número tres del año lectivo 2020, cuya organización se modificó debido a la pandemia del COVID-19, quedando solo 4 parciales en lugar de 6.

Dicho juego, al que se renombró como *Algebra Us*, constó de cuatro etapas claramente definidas, para las cuales se utilizaron las herramientas *Genially* y *Quizizz* a manera de *scape room*. Mientras que, el ambiente base en el que se estableció la narrativa del juego fue diseñada a través de la herramienta *Deck Toys*.

Cada etapa del juego presentaba un reto diferente, vinculado a un área temática distinta, concordante con la planificación curricular de 9° año de EGB, como se describe en la tabla 3 a continuación:

Tabla 3. Descripción de etapas del proyecto gamificado.

RETO	DESCRIPCIÓN
Tarea 1: Operaciones algebraicas	Resolver el crucigrama sobre operaciones algebraicas → Escape room 1
Tarea 2: Divisiones entre polinomios	Resolver desafío de divisiones entre polinomios por el método indicado en el contexto → Escape room 2
Tarea 3: Productos notables	Resolver desafío sobre productos notables como se indica en el contexto → Escape room 3
Tarea 4: Quizizz	Resolver el Quizizz general de temas del parcial → Escape room 4

Fuente: Los Autores (2021).

Durante el desarrollo de las diferentes etapas del juego se monitoreó el comportamiento de los estudiantes frente a los diferentes desafíos y, a la vez, se determinaron los resultados cuantitativos producto de los promedios de calificación para, posteriormente, realizar la toma de la encuesta como insumo final.

3.1. Análisis documental: Promedios de rendimiento

En el gráfico 1 se muestra el comparativo de los promedios de las notas obtenidas en cada paralelo, por el desarrollo de los proyectos finales de síntesis aplicados al final de cada parcial en la asignatura de Matemática de 9° EGB. Cabe destacar que la aplicación de los proyectos de tipo gamificado se usó como herramienta didáctica solamente en el tercer parcial, para así poder establecer la comparativa de los promedios.

Gráfico 1. Promedios generales de proyectos por parcial.



Fuente: Los Autores (2021).



Calculando los incrementos porcentuales de los valores del gráfico 1, podemos afirmar que, en lo referente al paralelo A, se produjo un aumento del 29,04% respecto al primer parcial, del 2,73% respecto al segundo y un 11,88% respecto al cuarto. En el paralelo B se observa un aumento del 12,63% respecto al primer parcial, un 19,39% respecto al segundo, mientras que solamente un 1,90% con el cuarto parcial. Por último, en el paralelo C existe un incremento del 12,26% en comparación con el primero, 14,44% con el segundo y 5,10% con el cuarto.

De acuerdo a lo descrito, podemos aseverar que el rendimiento académico reflejado en los promedios generales de notas, se vio claramente superior en el parcial tres respecto a los demás parciales del año lectivo. Incrementándose en un 17,33% respecto al primer parcial, 11,91% respecto al segundo y 6,01% respecto al cuarto parcial.

3.2. Observación sistemática: Fichas de observación

La segunda unidad de análisis de datos se establece por medio de la observación sistemática no participante, para lo cual se diseñó como instrumento una ficha de observación basada en cuatro parámetros seleccionados de entre los descritos por Rodríguez y Santiago (2015b); así como Cornellà, Estebanell y Brusi (2020): concernientes a la aplicación de la gamificación en el aula, que se desarrollan en los estudiantes en los procesos educativos. Estos parámetros son motivación, participación activa, competitividad y resultados.

Con base en la observación realizada en la primera y cuarta etapa del desarrollo del proyecto, se pudo establecer una matriz de resultados criteriosales en función de los parámetros e indicadores evaluados, así como la bitácora de anotaciones descrita por el docente durante la observación. La tabla 4 muestra estos resultados:

Tabla 4. Matriz de resultados de Observación no participante.

Parámetro	Indicador	Paralelos			Observación
		A	B	C	
Motivación	El grupo muestra interés por el proyecto desde su anuncio.	3	4	4	Interés alto B y C. Moderado A
	El grupo mantiene la motivación durante el desarrollo de cada etapa.	3,5	4	4	Interés alto B y C. Moderado A
Participación activa	Los estudiantes participan activamente en los desafíos planteados por el juego.	4	3,5	4	Participación activa A y C. Moderado el B
	Se observa concentración y responsabilidad en el desarrollo de los problemas.	3,5	4	3,5	Mantiene mejor responsabilidad durante el juego el B. A y C moderado
Competitividad	Los estudiantes muestran deseo de competir con sus compañeros.	4	4,5	4	Competitividad alta A, B y C
	Se observa un ambiente de superación ante los retos.	4	4	3,5	Superan retos con mayor eficiencia A y B. El C moderado
Logros	Se completan los desafíos de cada etapa con eficiencia.	2,5	4	3,5	Logro en desafíos de cada etapa alto en B, C moderado y A por debajo de lo esperado
	Los estudiantes presentan los resultados previstos en cada etapa.	3,5	3,5	3,5	Responsabilidad en presentación de evidencias al portafolio entre moderado y alto en A, B y C

Fuente: Los Autores (2021).

La matriz nos muestra una tendencia bastante pareja entre los paralelos ante la motivación y la participación, donde el parámetro más bajo lo tiene el paralelo A, seguido del C, y en el que supera un poco el B. Aun así, se mantiene una moda de 4 en los dos indicadores de la motivación. Mientras que, en la participación activa, la moda fluctúa entre 4 para el indicador de participación y 3,5 para la responsabilidad observada durante el desarrollo del juego.

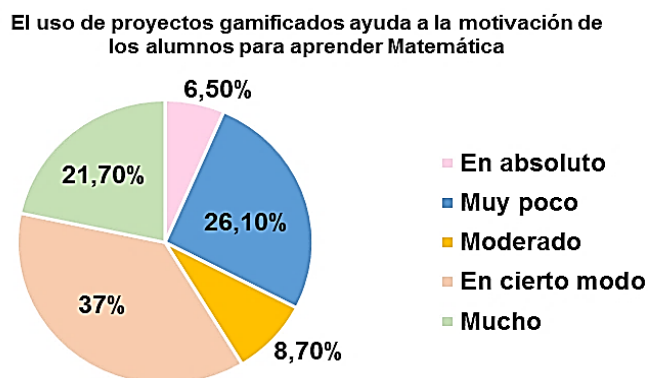
En el parámetro de competitividad se observa una media de 4 en el primer indicador, aunque con un pico alto en el paralelo B que hace superar la media de los demás indicadores, convirtiéndolo en punto máximo de la matriz. El segundo indicador, respecto a la superación y el deseo de mejoramiento continuo, mantiene la moda de 4.

Se puede observar también, que aún hace falta trabajar en el parámetro de logros de aprendizaje, ya que muestran una media de 3,5 ambos indicadores, aunque con tendencia a la baja en el primero, lo cual significa un nivel moderado de responsabilidad ante la entrega de evidencias final que debían hacer para la evaluación cuantitativa del proyecto.

3.3. Encuesta a estudiantes: Formulario de Google Forms

La aplicación de la encuesta a los estudiantes fue el único insumo que se obtuvo a posteriori de la aplicación del proyecto. Se diseñó como cuestionario en escala Likert para su validación y, posteriormente, se traspasó al formato de la aplicación *Google Forms* para ser ejecutada de manera remota, siendo los resultados obtenidos los mostrados a continuación.

Gráfico 2. Proyectos gamificados y motivación estudiantil.

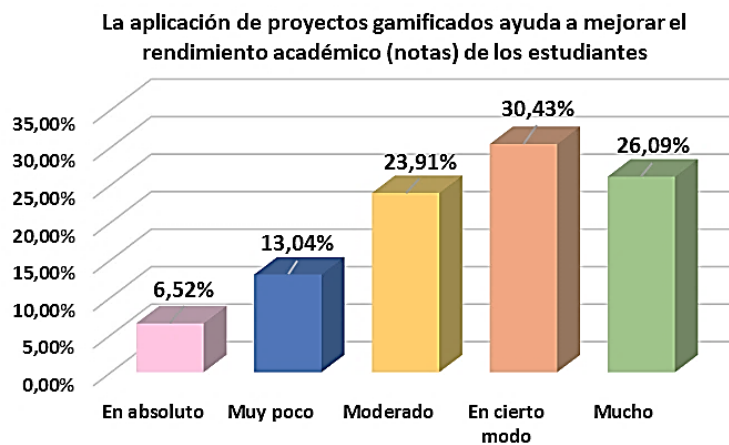


Fuente: Los Autores (2021).

Con base en las percepciones de los estudiantes se puede denotar en

el gráfico 2, un alto grado de correlación entre el uso de la gamificación y la motivación estudiantil, asumiendo los niveles 4 y 5 como indicadores de satisfacción se puede aseverar que el 21.70% y el 37% de los alumnos se sienten motivados “En cierto modo” o “Mucho” sumando un total de 58.7%, mientras el 8,70 % lo hace de manera moderada.

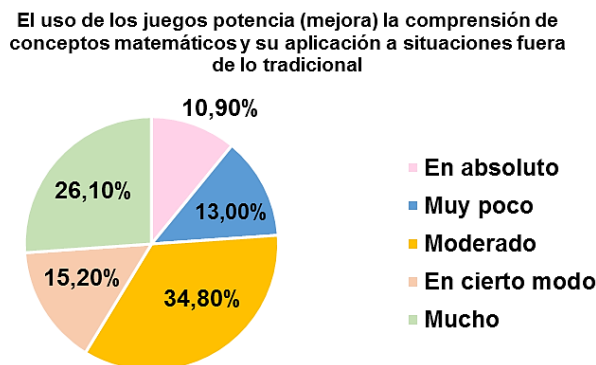
Gráfico 3. Proyectos gamificados y rendimiento académico.



Fuente: Los Autores (2021).

En lo referente al rendimiento académico, como se muestra en el gráfico 3, el 26.09% y el 30.43% está de acuerdo en que los promedios mejoran mediante el uso de la gamificación, mientras que 23,91% piensa que es moderado.

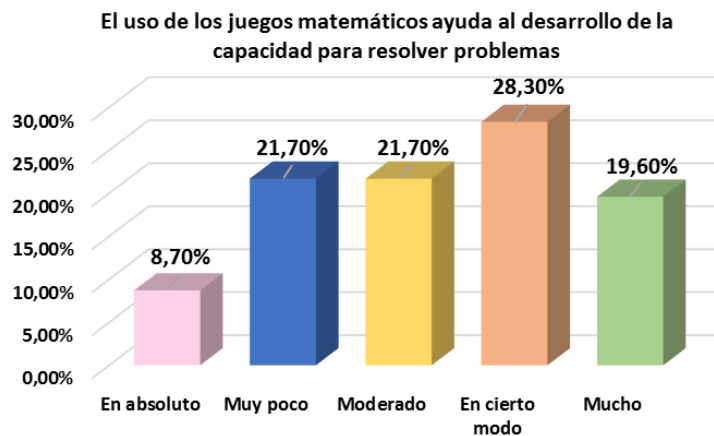
Gráfico 4. Uso de juegos y comprensión de conceptos matemáticos.



Fuente: Los Autores (2021).

En cuanto a la comprensión de conceptos matemáticos, en el gráfico 4, puede observarse que el 26.10% más el 15.20% lo considera importante, mientras que 34,80% piensa que es indiferente, lo cual conlleva a replantear ciertos aspectos teóricos, probablemente no incluidos con especificidad en el contexto del proyecto.

Gráfico 5. Juegos matemáticos y resolución de problemas.



Fuente: Los Autores (2021).

En la correlación entre juegos matemáticos y resolución de problemas, reflejada en el gráfico 5, el 19.60% más 28.30% considera que existe en alto grado; mientras que, el 21,70% piensa que es moderado. Esto implica un ajuste potencial de los contenidos de los desafíos, incluyendo más problematización en lugar de solo ejercicios.

En términos generales, los porcentajes muestran una tendencia de aceptación superior hacia las potencialidades de desarrollo de las competencias matemáticas por medio de la gamificación, permitiendo además discriminar aquellos puntos que requieren correcciones que le brinden mayor profundidad, sobre todo en el campo teórico y de resolución de problemas.



4. Conclusiones

El contexto de la propuesta estudiada permite puntualizar varios aspectos tanto teóricos como prácticos respecto a la naturaleza formativa de los proyectos educativos, así como las características a observar y mejorar en las diversas etapas y elementos de este tipo de innovaciones.

Es claro que la planificación de este tipo de procesos, basados en la teoría de juegos y combinados con la metodología de proyectos, implica no solamente un conocimiento profundo de herramientas de la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), sino también de la planificación exhaustiva de los diversos elementos que entran a formar parte inherente de ellos, los cuales como se ha podido explicar, no son pocos.

Por otro lado, se puede concluir que, a pesar de la motivación intrínseca de los juegos en los adolescentes, aún falta mejorar en los diseños, narrativas y uso adecuado de los contenidos matemáticos para una mejor comprensión de conceptos, así como en el uso de las insignias como recursos motivadores a la competencia.

Entre los aspectos positivos que se concluyen de los resultados obtenidos, podemos decir que se ha logrado una mejoría en los aspectos participativos en los proyectos por parte de los estudiantes, al generar ambientes más afines a los intereses de estos.

Otro punto alto es el mejoramiento en el rendimiento académico de la mayoría de los alumnos, así como en la responsabilidad en la entrega de evidencias que, aunque leve, es un logro esperado que se debe seguir trabajando para mejorar los diseños a futuro, que permitan potenciar el uso de este tipo de proyectos.

Para finalizar, consideramos muy importante la continuación de esta investigación o la generación de otras que vayan en la misma línea metodológica, para desarrollar propuestas de cambio e innovación basadas en la investigación educativa coherente y exhaustiva, que brinde resultados



válidos, verificables y proyectables a una población, y no propuestas basadas en la mera especulación que lo único que hacen es disminuir la calidad de nuestro sistema educativo.

5. Referencias

- Acosta, G., Rivera, L., & Acosta, M. (2009). **Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático**. Volumen 1, ISBN: 978-958-98600-4-5. Colombia: Fundación para la Educación Superior San Mateo.
- Angulo, M., Arteaga, E., & Carmenates, O. (2020). **La formación de conceptos matemáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática**. *Revista Conrado*, 16(74), 298-305, e-ISSN: 1990-8644. Recuperado de:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000300298
- Cornellà, P., Estebanell, M., & Brusi, D. (2020). **Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la Enseñanza de la Geología**. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5-19, e-ISSN: 2385-3484. Recuperado de:
<https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920>
- Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. (2017). **Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato**. *Redie: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91, e-ISSN: 1607-4041. Recuperado de:
<https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>
- Macías, A. (2017a,b). **La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas**. Tesis. Ecuador: Repositorio digital Universidad Casa Grande. Recuperado de:
<http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1171>



- Martínez, M. (2018). **Potenciar procesos de pensamiento matemático a través de una mediación TIC.** *Cedotic*, 3(2), 188-213, e-ISSN: 2539-1518. Barranquilla, Colombia: Universidad del Atlántico.
- Rodríguez, F., & Santiago, R. (2015a,b). **Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula.** ISBN: 978-84-944394-5-2. España: Editorial Oceano, S.L.U.
- Rodríguez, M. (2018). **ABP, una propuesta para la clase de matemáticas.** Tesis. España: Universidad de Almería. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10835/7129>
- Valencia-Molina, T., Serna-Collazos, A., Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A., Montes-González, J., & Chávez-Vescance, J. (2016). **Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente.** Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). **Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps.** ISBN: 978-1-449-39767-8. Canada, United States: O'Reilly Media, Inc.

Christian Virgilio Guerrero Salazare-mail: cvguerrero.est@uteg.edu.ec

Nacido en Guayaquil, Ecuador, el 8 de julio del año 1977. Maestría en Educación con mención en Pedagogía de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG); Licenciatura en Ciencias de la Educación, Especialización Física y Matemática de la Universidad de Guayaquil (UG); Certificación de la Secretaría Técnica del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales (SETEC) como Formador de formadores y capacitador Independiente en Metodología de la investigación, Pedagogía y Didáctica; tengo una experiencia docente de 23 años, colaborando con distintas instituciones de educación media y superior; Director pedagógico de Asesoría y capacitación pedagógica (ASCAPED); miembro fundador de la Red de Consultores Educativos; docente, gestor pedagógico y jefe del área de Matemática de la Unidad Educativa Bilingüe Torremar; fui consultor en el área pedagógica e instructor de cursos de formación del Ministerio de Educación y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI); he participado en varios eventos nacionales e internacionales como ponente; cuento con variadas publicaciones en revistas indexadas sobre temas de innovación y calidad educativa.

Yoskira Naylett Cordero
e-mail: ycordero@uteg.edu.ec



Nacida en Valencia, Venezuela, el 30 de noviembre del año 1975. Experiencia en Pregrado de la Universidad de Carabobo (UC), Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), Ecuador; y actualmente en la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG); he desempeñado cargo de Coordinadora del Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica CITT UPEC (2017-2018) UPEC, Ecuador; Coordinadora de Comité en el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) en Ecuador; CEO de Together Confecciones; Administradora en la Empresa CSD Systems, España; Coordinadora en el Proyecto Medición de Capital Social convenio con el Banco Mundial - Universidad de Carabobo y Alcaldía de Valencia; Miembro del Staff de Planificación en la Institución de Microfinanzas FUNDASOL, Venezuela (producto de mi Trabajo de Grado); Voluntaria en Nursing Home en Wisconsin, USA; he desempeñado cargos administrativos, gerenciales y técnicos en empresas públicas y privadas; Actualmente Coordinadora Académica de Posgrado en la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil; autora de artículos científicos, boletines: Nociones de Economía Monetaria: Una mirada minimalista a Venezuela y Ecuador; coautora de la compilación: El desafío del desarrollo en la frontera: Análisis socio económico comparado de la zona de frontera Ecuador-Colombia; Apéndice B: Historia Monetaria de Venezuela 1830-2016, Memorias del Seminario de Inauguración del Observatorio Socioeconómico de Frontera - Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Nariño.

El contenido de este manuscrito se difunde bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)