

Propuesta de Innovación Tecnológica aplicando herramientas de la Gamificación en Matemática

Susana Otilia Bonilla Mendoza¹

susi8318@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5200-8680>

Universidad Antonio José Camacho

UNIAJC- Cali- Valle del Cauca

Colombia

Jennifer Ruedas Ruedas

jenniferr8191@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-3404-7390>

Corporación Universitaria

Minuto de Dios, Cúcuta

Albeiro Arnoldo Bonilla Mendoza

bonillaalbeiro@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-9676-5563>

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla

RESUMEN

Introducción: La gamificación está siendo utilizada en el ámbito educativo como una estrategia didáctica que media entre la pedagogía y los avances tecnológicos. Su aporte ha resultado tan interesante como útil en el fortalecimiento de habilidades personales como la resiliencia, la disciplina y la resiliencia. **Metodología:** Se desarrolla un estudio de tipo descriptivo y una detallada revisión documental, aplicando herramientas de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado, como Kahoot y Genially. **Resultados:** Aprovechando que estos jóvenes son nativos digitales se descubrieron muchas ventajas en el manejo o apropiación de estas tecnologías y Recursos Educativos Digitales (RED), lo que aparenta ser solo un juego, se convierte en un estímulo para que los estudiantes se sientan no solo atraídos por las matemáticas, sino dispuestos a superar sus propias limitaciones, aprendiendo y desaprendiendo para resolver de forma creativa las operaciones, problemas o situaciones que se les indica. **Conclusiones:** la gamificación es una técnica eficaz para consolidar las competencias del aprendizaje de las matemáticas y a su vez despertar el interés y el amor por esta importante área del conocimiento.

Palabras clave: aprendizaje de las matemáticas; gamificación; innovación tecnológica; recursos educativos digitales (RED)

¹ Autor principal

Correspondencia: susi8318@gmail.com

Technological Innovation Proposal applying Gamification tools in Mathematics

ABSTRACT

Introduction: Gamification is being used in the educational field as a teaching strategy that mediates between pedagogy and technological advances. Their contribution has been as interesting as it is useful in strengthening personal skills such as resilience, discipline and resilience. **Methodology:** A descriptive study and a detailed documentary review are developed, applying gamification tools in the teaching-learning process of algebraic expressions for 8th grade, such as Kahoot and Genially. **Results:** Taking advantage of the fact that these young people are digital natives, many advantages were discovered in the management or appropriation of these technologies and Digital Educational Resources (RED), what appears to be just a game, becomes a stimulus for students to feel not only attracted by mathematics, but willing to overcome their own limitations, learning and unlearning to creatively solve the operations, problems or situations that are indicated to them. **Conclusions:** gamification is an effective technique to consolidate mathematics learning skills and at the same time awaken interest and love for this important area of knowledge.

Keywords: mathematics learning; gamification; technological innovation; digital educational resources (RED)

*Artículo recibido 15 noviembre 2023
Aceptado para publicación: 20 diciembre 2023*

INTRODUCCIÓN

Situación problémica

En la actualidad el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no solo es fundamental dentro de los currículos educativos en los niveles de primaria y de secundaria, sino que ha sido reconocida su importancia transversal en otras áreas y disciplinas, convirtiéndose así en un conocimiento básico para la formación integral de cualquier carrera profesional, técnica o tecnológica; como lo indican Domínguez y Espinoza (2019) es uno de los conocimientos que más se aplican a cualquier actividad laboral o de la vida diaria. Por esta razón, se han creado métodos de evaluación de los aprendizajes a nivel internacional, como son las pruebas PISA y las pruebas SABER que se aplican cada año en Colombia.

Sin embargo, los resultados de dichas pruebas en el país no son nada halagadores. Por el contrario, dan muestra de las debilidades que existen en el sistema educativo, especialmente en las áreas de lenguaje y matemáticas, las cuales tienen los desempeños académicos más bajos por parte de los estudiantes que participan en dichas evaluaciones (MEN, 2016). Colombia alcanzó el puesto 58 para el área de lectura con un puntaje de 412, mientras que en matemáticas alcanzó los 391 puntos, los cuales le permitieron ubicarse en el puesto 70.

Por ello, se requiere de manera prioritaria que los docentes en la actualidad innoven la metodología de la enseñanza de las matemáticas, accediendo y aplicando el uso de la tecnología en ambientes que permitan el aprendizaje autónomo y significativo en la comprensión de los contenidos matemáticos; especialmente luego del aislamiento por la pandemia del Covid-19 que obligó a la virtualidad del proceso, una de las áreas más afectadas ha sido la de matemáticas, pues los estudiantes que iniciaron sexto grado en virtualidad y regresan a la presencialidad ya en grado 8vo, con unos ejes temáticos muy avanzados para el aprendizaje adquirido.

Además, la población que se maneja en las Instituciones públicas son de bajos recursos, cuando se dio inicio a la virtualidad, el trabajo fue “caótico y estresante” porque ni la Institución educativa ni los padres de familia estaban preparados para esos cambios, no se podía realizar una clase sincrónica o en línea porque los estudiantes no tienen una pc en sus casas, en su mayoría no cuentan con acceso a internet, el estudio en esos dos años se basó en una guía donde se les explicaba la temática y

posteriormente solucionar un taller y enviarlo por WhatsApp; y en el caso particular del aprendizaje de las expresiones algebraicas, ha sido aún más difícil pues no se cuenta con los saberes previos que permitan sentar las bases para construir el nuevo conocimiento.

Por lo tanto, una vez identificadas las dificultades del docente como lo manifiesta Maca y Patiño (2016) se debe ejecutar la clase con el manejo adecuado de conceptos matemáticos basados científicamente y apoyado en las mejores estrategias didácticas para evitar confusiones y desinterés por parte de los estudiantes; sin embargo, las prácticas pedagógicas de la enseñanza de las matemáticas ha sido impartida durante mucho tiempo de forma magistral, mecánica y lineal, es decir, el profesor explica los conceptos básicos y los estudiantes lo reproducen mediante la realización de ejercicios, evidenciando aprendizajes memorísticos.

Esto implica el uso inadecuado de los recursos limitándose solo al uso del tablero. La anterior metodología conlleva a la desmotivación, desinterés, temor a la asignatura porque no se aterriza la importancia de la matemática en la aplicación de los múltiples contextos o entornos laborales. De modo que al buscar la razón de esta situación, se observa que el problema sigue siendo el método memorístico y mecánico implementado por los docentes para el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos, el cual cercena la creatividad o incluso el deseo de aprender de los estudiantes.

En el ámbito internacional, Guisvert y Lima (2022), publicaron su investigación titulada: “La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular” en la Revista de Investigación en Ciencias de la Educación “Horizontes”, con el propósito de analizar los beneficios de la gamificación como estrategia para la enseñanza del área de matemática en estudiantes de la Educación Básica Regular; para ello se llevó a cabo una profunda revisión documental que le permitió a sus autoras demostrar que la aplicación de la técnica de gamificación optimiza el aprendizaje de la matemática.

Especialmente porque estimula y motiva al estudiante para que aprenda de una forma entretenida y didáctica, mediando su aprendizaje con herramientas tecnológicas, a las cuales ya está acostumbrado por ser lo que se conoce como un “nativo digital”, lo cual resulta muy útil en el contexto académico de la presente investigación interesada en desarrollar una Propuesta de Innovación Tecnológica aplicando

herramientas de gamificación como Kahoot y Genially para el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado de las Instituciones Educativas Públicas en Colombia.

Asimismo, Holguín et al., (2020) con el artículo “Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática”, publicado en la Revista TELOS como síntesis de la investigación realizada en la Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, de Venezuela; expone el alcance de su objetivo, al examinar la utilidad de los programas o softwares de gamificación en el rendimiento académico del área de la matemática. En cuanto al aspecto metodológico, se utilizaron fuentes confiables como Dialnet, Redalyc, ScienceDirect y Scopus.

Los resultados del análisis hermenéutico y cualitativo de los datos, permitieron demostrar que el rendimiento académico de los estudiantes en el área de la matemática está directamente relacionado con los métodos de enseñanza-aprendizaje que utilice el docente. Por lo tanto, la mediación de las prácticas pedagógicas a través de herramientas tecnológicas como las que se usan con la gamificación, son perfectamente válidas.

Mientras que en el contexto nacional, se cita el estudio realizado por Acevedo y Ortiz (2020), titulado “Gamificación como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de operaciones básicas y fundamentales en el área de matemáticas en estudiantes del quinto primaria”, presentado como Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación de la Universidad de Santander (UDES) de Bucaramanga, demuestra la efectividad de la gamificación a través de la ejecución de talleres bajo el enfoque de la Escuela Nueva, manejando un diseño cuasi experimental con la aplicación de test o pruebas (inicial y final).

Los resultados revelan que los docentes deben hacer énfasis en la enseñanza de las operaciones básicas como la multiplicación y división, por ser en ellas donde se presentaron las mayores fallas. Lo cual conllevó a que se mediara la propuesta con herramientas de gamificación para consolidar aspectos como los criterios de divisibilidad; alcanzando a ver una mejora significativa en la post prueba, con un rendimiento mucho más alto que en la inicial. Lo cual permitió concluir que el uso de los Recursos Educativos Digitales (en adelante RED), como son las herramientas de la gamificación Kahoot y Genially, son efectivas para el aprendizaje de las matemáticas.

Por su parte, Muñoz et al. (2019), en su publicación para la Revista Épsilon “Gamificación en matemáticas: ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra?, llevan a cabo un riguroso análisis sobre lo que es la gamificación aplicada al campo de la pedagogía, una vez que se viene considerando como una moda o furor entre muchos docentes. Ante lo cual, es importante dilucidar cuál es realmente el aporte pedagógico que esta herramienta tecnológica tiene en la educación. Siendo bastante interesante observar que los juegos han sido muy utilizados como recursos educativos desde hace años, y que hacen parte de lo que se conoce actualmente como Recursos Educativos Digitales (RED).

Ahora bien, ¿es realmente la gamificación una técnica o herramienta del enfoque del aprendizaje basado en juegos?, ¿es en realidad la gamificación tan efectiva como se viene pregonando?, ¿Qué tan útil o sencillo le es al docente elaborar las estrategias bajo esta herramienta informática? Estas y otras interrogantes son respondidas o expuestas por los autores de este artículo, abriendo el debate sobre la verdadera eficacia de la gamificación, para no dejarlo solo en ese furor o moda que parece tener en la actualidad.

Por último, en el ámbito regional, Prada et al. (2021), en su rol de docentes investigadores de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) en Cúcuta, publicaron un artículo en la Revista Boletín Redipe, titulado “Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de la herramienta Web 2.0”, expone la utilidad de la gamificación como una estrategia de evaluación formativa que le permite al docente crear ambientes de aprendizaje, mediados por las TICs para afianzar las competencias matemáticas de los estudiantes.

Es así como desde su teorización profunda, avala la hipótesis de que la retroalimentación que se da en el entorno web con el uso de la gamificación contribuye al alcance o consolidación de las competencias matemáticas. De esta forma, a través de un enfoque cuantitativo se demuestra la presencia de factores determinantes en los resultados alcanzados, como la motivación, el uso del tiempo libre y la comprensión del lenguaje utilizado en las dinámicas.

Por su parte, Hernández et al. (2020), investigadores de la Universidad Francisco de Paula Santander en Cúcuta, publicaron para la Revista Eco Matemático titulado “Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas”, llevaron a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica con el propósito de determinar hasta dónde este tipo de herramientas digitales son realmente efectivas en el aprendizaje

de esta ciencia; diferenciando entre las estrategias de gamificación que pueden ser básicas y accesorias, así como dinámicas y mecánicas.

Dejando en evidencia que las prácticas pedagógicas tradicionales deben ser reemplazadas por los métodos innovadores mediados en lo posible por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). De esta forma se aprovechan las ventajas de los estudiantes del 8vo grado, que al ser considerados nativos digitales por tener edades entre los 12 y los 15 años ya manejan con mucha destreza este tipo de recursos o dispositivos tecnológicos.

De esta manera se les va adentrando en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera didáctica y lúdica, para que participen de forma proactiva, con iniciativa en el trabajo colaborativo, y generando un aprendizaje autónomo, (Encalada Díaz, 2021); desarrollando una Propuesta de Innovación Tecnológica para el aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado, con herramientas de gamificación como Kahoot y Genially, con el manejo o apropiación de estas tecnologías y Recursos Educativos Digitales (RED).

Objetivo general

- Desarrollar una Propuesta de Innovación Tecnológica aplicando herramientas de gamificación como Kahoot y Genially para el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas del 8vo grado, en las Instituciones Educativas Públicas en Colombia.

Objetivos específicos

- Identificar las dificultades del aprendizaje de las Expresiones Algebraicas en los estudiantes del 8vo grado que pueden ser solventadas a través de las herramientas de gamificación como Kahoot y Genially.
- Definir las estrategias que serán implementadas a través de las herramientas de gamificación como Kahoot y Genially, para el aprendizaje de las expresiones algebraicas del 8vo grado.
- Exponer las ventajas de las herramientas de Gamificación en la intervención educativa implementada para el desarrollo de los contenidos multimedia didácticos implementados en la práctica pedagógica de las matemáticas.

Consideraciones sobre el enfoque para el aprendizaje de las matemáticas

Desde la pedagogía y la didáctica, el aprendizaje significativo aboga por la formación del estudiante desde sus primeros años, como protagonista en la construcción de su propio conocimiento, así los conocimientos adquiridos en la aplicación y solución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como en contextos disciplinares específicos. De acuerdo a Castillo (2008) el constructivismo no es solo una teoría sino más bien un enfoque pedagógico que afianza el aprendizaje mediante la apropiación de saberes y experiencias vividas, es por esto que no se debe guiar el constructivismo como una sola forma de pensar.

La Tabla 1 aporta un resumen de las posturas de cada autor antes mencionado y el enfoque que respalda la construcción del conocimiento que se quiere obtener:

Tabla 1. Posturas constructivistas: sus representantes y principios

Constructivismo Cognitivo	Constructivismo Socio-cognitivo	Constructivismo Radical	
Piaget	Vigotsky	Maturana	Von Glaserfeld
Estructuras cognitivas	▪ Relación entre Enseñanza - aprendizaje y desarrollo cognitivo	▪ Nuestra experiencia está ligada indisolublemente a nuestra estructura	▪ Lo que nosotros vemos que otros hacen y lo que escuchamos que otros dicen afectan inevitablemente lo que hacemos y decimos, y se refleja en nuestro pensamiento
▪ Esquemas			
▪ Operaciones			
Funciones cognitivas	▪ El aprendizaje va a ser remolque del desarrollo	▪ Nuestros ser y hacer son inseparables	
▪ Equilibrio			
▪ Asimilación			
▪ Acomodación	▪ Identidad entre aprendizaje y desarrollo		

Fuente: Castillo (2008)

Asimismo, autores como Lev Vigotsky, Jean Piaget, Von Glaserfeld y Maturana ven el constructivismo desde diferentes enfoques. En la siguiente tabla (ver tabla 1), se muestra los aportes constructivistas y postura de estos autores, los cuales son muy significativos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los educandos en el área de matemáticas. En síntesis, como se puede observar en la tabla, los cuatro factores son preponderantes para la obtención del conocimiento ya que el uno sin los otros podrían funcionar de manera adecuada, por lo anterior el autor cree que la aplicación de estos cuatro factores a la muestra establecida obtendrá los resultados esperados, que es mejorar el pensamiento matemático y

mejor el rendimiento académico de los estudiantes. En consecuencia, el éxito o fracaso del que aprende matemáticas depende de la formación de quien enseñe, de sus inclinaciones filosóficas e ideológicas acerca del hombre, de la sociedad y de la educación matemática.

METODOLOGÍA

Como se trata de la técnica de gamificación, es importante recordar que se aplican o se aprovechan las técnicas mecánicas y dinámicas presentes en los juegos, con el propósito fundamental de motivar al estudiante para que resuelva los ejercicios y concrete o alcance los puntos requeridos para su éxito en la cada prueba. Como parte de la metodología propuesta, se expone a continuación el componente tecnológico, es decir, los pasos seguidos para el desarrollo de cada actividad dentro de la técnica de gamificación con su respectivo instrumento como por ejemplo el Kahoot y los quices en la plataforma Classroom y Kahoot.

Como se observa en la figura 1., algunas de estas técnicas son:

Figura 1. Técnicas de gamificación más utilizadas en el contexto educativo



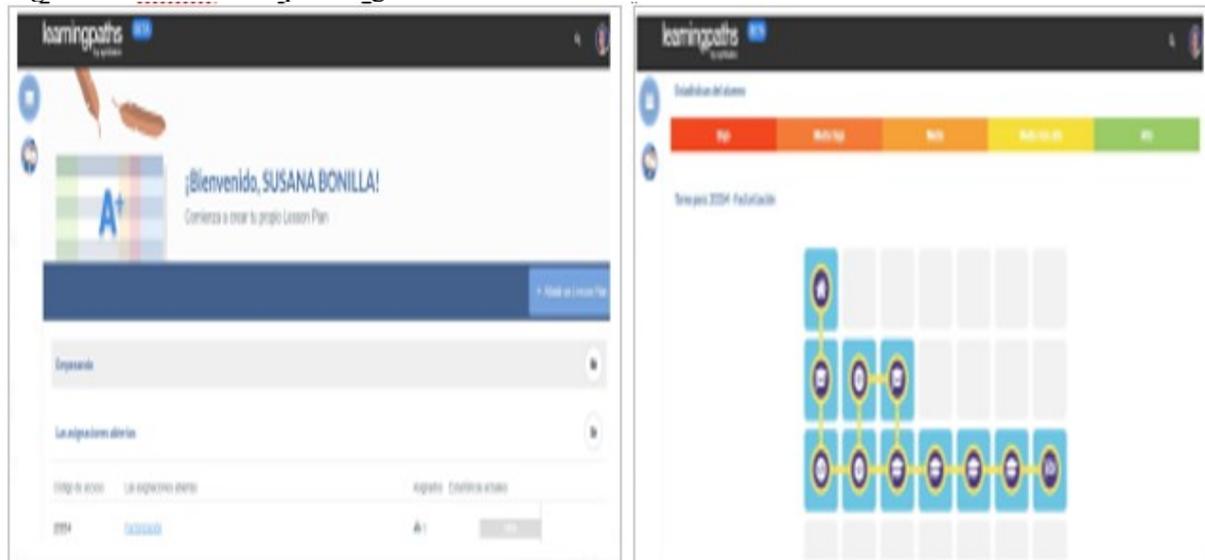
Fuente: Espín (2021)

Componente tecnológico

Los pasos seguidos para la creación de la estrategia o propuesta de innovación tecnológica para facilitar el alcance de los objetivos propuestos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado de las Instituciones Educativas Públicas en Colombia, inicia con el

registro en la página GetKahoot.com., pulsando en "Sign up for free!" o entrar en este enlace; al seguir las indicaciones, se confirma la cuenta a través del correo un correo electrónico que envían. En un primer paso se creó la cuenta para acceder a la plataforma y diseñar las estrategias del juego de gamificación, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 2. Lesson Plan para la gamificación en el aula

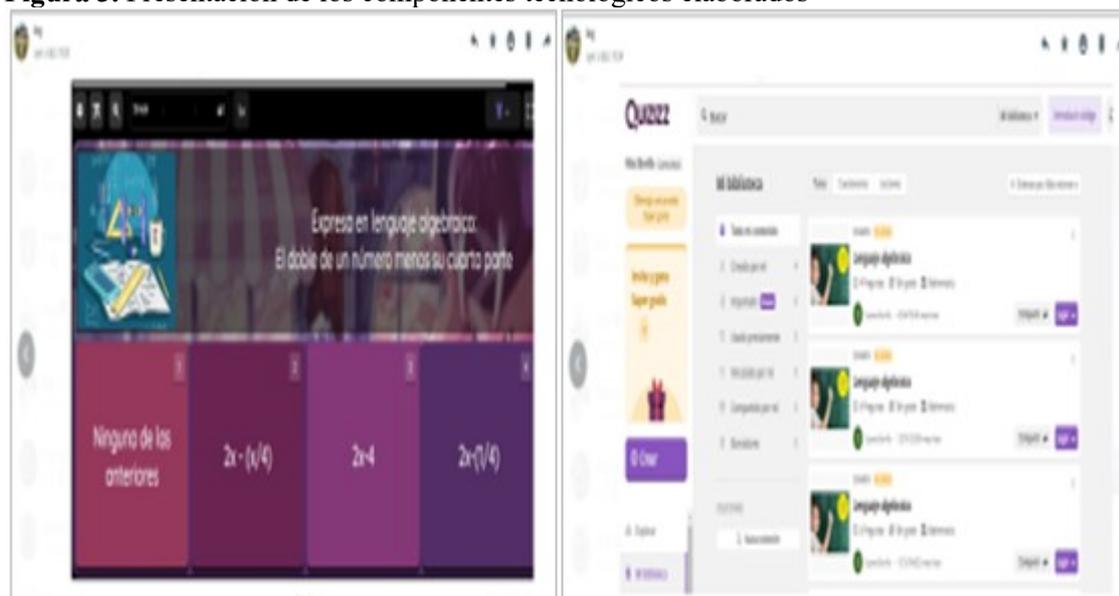


Fuente: Elaboración Propia.

Seguidamente, como se observa en la figura 2., se configuró tanto la imagen como el nombre y la descripción del tema, explicando de qué se trata, si es individual o en equipo, señalando la tabla de posiciones para la gamificación. Luego en el caso del quiz, se añaden las preguntas, indicando si son de selección simple o si es necesario escribir la respuesta; asimismo se debe establecer el tiempo que tiene cada estudiante para dar la respuesta y se deja definida cuál es la respuesta correcta. Asimismo, se pueden implementar videos e imágenes que hacen aún más interesante la actividad de aprendizaje y con ello se estimula el interés de los chicos.

Por último se comparte el Lesson Plan con los demás usuarios, escogiendo claro está quienes van a participar, para lo cual se les hace entrega de un PIN e indicando la fecha y la hora en que debe iniciarse el juego, así una vez terminada la evaluación se exportan o se transmiten de forma instantánea las puntuaciones en Excel o en Google Drive; por eso se dice que la retroalimentación es inmediata. Siendo el quiz uno de los más útiles para el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, apoyados en el uso de otros RED como Educaplay y Genially, como se puede observar en la figura 3.

Figura 3. Presentación de los componentes tecnológicos elaborados



Fuente: Elaboración Propia

Destinatarios de la propuesta

La propuesta estuvo dirigida a los docentes de matemática de la I.E. Juan Pablo I en el municipio San José de Cúcuta, así como a los estudiantes de esta entidad, quienes tendrán acceso a una serie de actividades o estrategias para consolidar las competencias matemáticas a través del uso de las herramientas tecnológicas; siendo a su vez los beneficiados indirectos, todos los miembros de la comunidad educativa en general, pues se fortalecen dichas competencias básicas, pero también otras habilidades como la asertividad, la empatía, el aprendizaje autónomo y el aprendizaje colaborativo.

De esta manera participa en la superación de las condiciones de vulnerabilidad que muchos de sus habitantes presentan, debido a la falta de empleo, formación profesional y capacitación en oficios o artes; lo que en definitiva les genera una situación de insolvencia económica, junto a la presencia de factores estresantes que deterioran su calidad de vida; brindándoles a su vez valores éticos, culturales, religiosos y laborales, con el propósito de obtener un recurso humano exitoso, autónomo y de calidad. Igualmente, atendiendo a los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN), con el fin de promocionar bachilleres responsables y comprometidos con su desarrollo personal y comunitario.

RESULTADOS

Diagnóstico inicial

Se identificaron las dificultades del aprendizaje de las Expresiones Algebraicas en los estudiantes del 8vo grado que pueden ser solventadas a través de las herramientas de gamificación como Kahoot y Genially. Encontrando que muchas de las competencias, como las habilidades del pensamiento matemático, la resolución de problemas y el proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas, tenían un nivel demasiado bajo en el rendimiento de los estudiantes del 8vo grado de la Institución Educativa Juan Pablo I, ubicada en la Comuna 7 del municipio San José de Cúcuta, específicamente en el Barrio Motilones.

Siendo algunos de sus proyectos y programas abanderados durante su gestión los modelos educativos flexibles, Caminar en Secundaria y Escuelas Integrales, entre otros. Todo ello con el propósito de promover el desarrollo de competencias para la productividad, la ciudadanía y la participación social; lo cual es coherente con el interés de esta Propuesta de Innovación Tecnológica en el área de las Matemáticas, teniendo en cuenta que para que se dé realmente una educación de calidad, es necesario que los estudiantes como los docentes adquieran ciertas competencias tanto básicas como transversales. En definitiva, se presta un servicio educativo a jóvenes y adultos en situación de analfabetismo o con escolaridad incompleta, con el fin de promocionar bachilleres responsables y comprometidos con su desarrollo personal y comunitario, lo que exige como es comprensible, el manejo apropiado de estas competencias matemáticas. Siendo la opción o la alternativa, enseñar a través del uso de las herramientas tecnológicas actuales, así como en los ambientes virtuales que potencian dicho aprendizaje, tal y como sucede con la técnica de la gamificación.

Desarrollo de la Propuesta

La innovación tecnológica desde la pedagogía está llamada a transformar los procesos educativos, las prácticas de enseñanza y los métodos tradicionales que siguen siendo utilizados no solo dentro del aula, sino también fuera de ellas; aceptando que con la implementación de las TICs, el desarrollo de los contenidos curriculares ya no tienen que darse obligatoriamente de forma sincrónica o presencial, sino que puede adaptarse a los tiempos y las circunstancias que sean más óptimas según lo considere cada

docente. Por el contrario, se convierte en una herramienta de apoyo para éste, propiciando el alcance de una educación de calidad, mediada por este tipo de Recursos Educativos Digitales (RED).

La propuesta de Innovación que abordaremos permite presentar una alternativa de aprendizaje que permita facilitar el aprendizaje de las matemáticas del grado 8vo, específicamente el lenguaje algebraico mediante la Gamificación; para ello se planificaron sesiones donde se involucraron algunos elementos de los juegos, así como misiones, retos y recompensas; logrando de esta forma conectar a jóvenes implementando un ambiente de aprendizaje motivador y divertido para que el proceso de aprendizaje sea significativo en los estudiantes.

Competencias a fundamentar

Las competencias en el ámbito educativo son consideradas como esas habilidades, conocimientos y destrezas que adquiere el estudiante durante su formación académica, las cuales le permiten no solo fundamentar apropiadamente su aprendizaje, sino también ser capaz de relacionarse y aprovechar dichos aprendizajes para solucionar los problemas o circunstancias de la vida cotidiana; siendo comprensible por ello, la importancia fundamental que tiene la matemática en este proceso.

Por consiguiente, las matemáticas son consideradas por el Ministerio de Educación Colombiano como área fundamental y obligatoria en la malla curricular, atendiendo en este caso particular al Derecho Básico de Aprendizaje (DBA) N° 9: “Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos” y a la competencia: “Utiliza las propiedades y operaciones entre expresiones algebraicas y polinomios en el planteo y resolución de situaciones de la vida cotidiana”. En concordancia con lo anterior, el MEN (2016), orienta a los docentes de la Básica Secundaria las tres competencias matemáticas que deben desarrollar en sus estudiantes, las cuales se abordan a continuación:

1. Comunicación, representación y modelación: que hace alusión a la capacidad del estudiante para expresar sus ideas, así como para describir situaciones usando diferentes tipos de lenguaje (escrito, concreto, pictórico, gráfico y algebraico). De igual manera, de distinguir entre diferentes tipos de representaciones. En términos generales, que el estudiante sea capaz de expresar de manera entendible y sencilla, todo aquello expresado matemáticamente.

2. Planteamiento y resolución de problemas: la cual se relaciona con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones intra y extra matemáticas; de aplicar diferentes estrategias para la solución de problemas, así como de verificar e interpretar resultados a la luz de un problema original.
3. Razonamiento y argumentación: que está relacionada con la capacidad de justificar cómo y porqué de los caminos que se han seguido para llegar a una conclusión; justificar procedimientos y estrategias que se han llevado a cabo en el tratamiento de una situación problema o en la formulación de una hipótesis. De igual manera, probar argumentos y plantear preguntas.

Las competencias señaladas serán abordadas a través de la gamificación, la cual permite la incorporación de aspectos sociales o premios de los juegos en red, con lo cual se potencia esta competencia y se alcanza el DBA. Mientras que Kahoot en español es una plataforma que les permite a los estudiantes no solo aprender o adquirir nuevos conocimientos, sino reforzar aquellos que ya tiene, al mismo tiempo le aporta al docente una excelente herramienta de evaluación y retroalimentación inmediata, por eso ha sido creado para computadores personales y de mesa, pero también para dispositivos iOS y Android. Siendo posible adaptarlo a cada área de estudio, siguiendo los objetivos de aprendizaje requeridos.

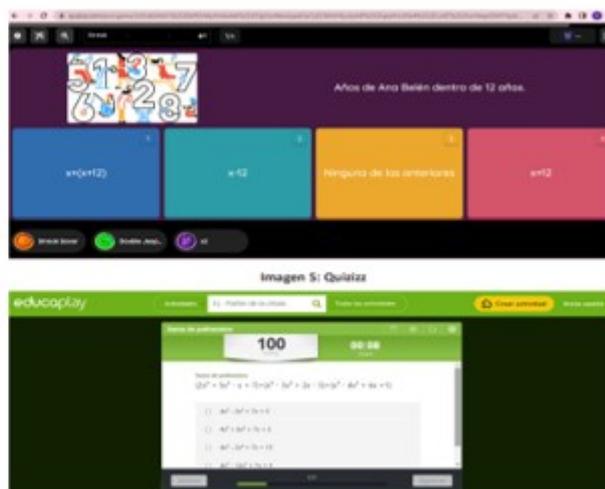
Descripción de las estrategias desarrolladas

Con la presente gamificación se buscó motivar al estudiante a la unidad didáctica de Introducción al Algebra, mediante juegos como Educaplay, para que fuesen adquiriendo conocimiento de manera divertida, así las como competencias en quiz, trabajos grupales que propician el fortalecimiento de habilidades blandas como el pensamiento crítico, la resiliencia y el liderazgo, muy importantes en la formación de estos jóvenes. Por ejemplo, con Lesson Plan se le da una secuencia al aprendizaje; de esta forma la gamificación nos permite mantener al estudiante interesado en lo que se está haciendo, pero sobre todo reemplazando el modelo de enseñanza tradicional unidireccional. Tal y como se puede apreciar en las figuras 4 y 5, que hicieron parte de las actividades de gamificación implementadas.

Figura 4. Insignia creada



Figura 5. Entrada al juego



Fuente: Elaboración Propia.

Por otra parte, se cuenta la taxonomía de Bloom, la gamificación del paisaje de aprendizaje se trabaja en Genially, la cual, servirá como recurso útil para los docente que deseen implementar nuevas estrategias dentro de la educación Matemática; dichas actividades buscan que el estudiante realice la observación del material propuesto, realizando comparaciones y análisis mediante los videos con la herramienta edpuzzle; asimismo, el quiz con Flippity net., permitió llevar a cabo la evaluación inmediata, a través del juego, fortaleciendo a su vez la retención, recuperación y transferencia de los conocimientos adquiridos durante el proceso.

Para realizar esta actividad se planificó con la metodología de gamificación utilizando la herramienta Classroom donde se mantuvo la comunicación asincrónica con los estudiantes. Asimismo se elaboró la propuesta considerando la aplicación de algunas herramientas de la Gamificación dirigida a estudiantes de la asignatura de matemáticas del grado 8 para el aprendizaje de expresiones algebraicas, dentro de este apartado se especifica claramente los objetivos planteados, las competencias, metodología, actividades que se lleva a cabo en la ejecución. Teniendo en cuenta que la información es manejada a través de la plataforma con el uso de las herramientas de gamificación se revisan los siguientes enlaces:

Enlace Visualización Tutor: <https://lessonplans.symboloo.com/start?accessCode=72962>

Enlace Trabajado por los Estudiantes: <https://lessonplans.symboloo.com/start?accessCode=61727>

De esta manera, aprovechando la Taxonomía de Bloom se ordenaron de forma jerárquica los procesos cognitivos que participan en el aprendizaje de las matemáticas, permitiendo que los docentes definamos los objetivos considerando el dominio que cada estudiante tiene sobre dichas competencias y/o habilidades matemáticas (Rincón, 2010); por otra parte, siguiendo las orientaciones de Campos (2017), los niveles de aprendizaje de la matemática ocurre en seis (6) etapas: memorización, comprensión, aplicación, análisis, evaluación y creación. En este orden, el estudiante alcanza un aprendizaje significativo.

Para ello, se hizo uso de una de las plataformas de aprendizaje basadas en el juego, se trata de Kahoot. Como explican Ortiz y Guevara (2021), una de las mayores ventajas de esta herramienta es que permite crear o generar un ambiente motivador hacia el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo; de esta manera, aprender jugando se vuelve posible y mejor aún, aprender matemáticas de forma divertida e interactiva, impartir contenidos, retroalimentar los procesos de enseñanza-aprendizaje, reforzar los conocimientos, evaluar a los alumnos, todo desde una misma aplicación, que no solo es sencilla de manejar por los docentes y en especial por los jóvenes al ser “nativos digitales”, sino que también es completamente gratuita.

Por eso diversos autores como Contreras & Eguía (2016), Labrador-Ruiz-de-la-Hermosa & Villegas (2016), Zepeda-Hernández et al. (2016), Almeida-Cruz (2020), Macías-Espinales (2018) y Martínez-Martínez (2019), por solo nombrar algunos, se han ocupado de estudiar las ventajas de implementar la gamificación como herramienta didáctica para la consolidación de las competencias matemáticas; señalando que existe una relación entre ésta y la motivación como factor intrínseco que debe ser considerado por el docente al momento de planificar el ambiente del aula, la metodologías de las clases y sus contenidos.

En consecuencia, atendiendo a las indicaciones precisadas en el punto anterior, es decir en el componente tecnológico para la creación del Lesson Plan y el Kahoot, se procedió al diseño e implementación de la Propuesta de Innovación Tecnológica. En este sentido, el primer diseño se llevó a cabo teniendo en cuenta que a través de estas actividades se fortalece el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, además de desarrollar otras habilidades como: Escucha activa, reflexión, socialización, solidaridad y empatía. Sobre esta base se concretarán las mecánicas necesarias en forma

de reglas o acciones permitidas para seguir la gamificación: (a) Retos o misiones; (b) Oportunidades aleatorias; (c) Competiciones; (d) Cooperaciones; (e) Feedback; (f) Recompensas y (g) Estatus.

Así como en la resolución de problemas de forma grupal, donde cada integrante, se apoya en el conocimiento del compañero para aprender más, trabaja desde su propia perspectiva y posteriormente en común con los demás (Molina et al. 2016); utilizando la gamificación como herramienta, atendiendo a lo expuesto por Renobell y García (2016) quienes la consideran “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas” (p.1); o el punto de vista de Macías (2018) quien asegura que es “una estrategia que permite agregar a las actividades de aprendizaje rutinaria 19 características propias de los videojuegos” (p.1). Actividad que fue planificada como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Planificación de la actividad de gamificación

Item	Descripción	
Nivel educativo y edad del alumnado al que va dirigida la unidad	La clase va dirigida a los alumnos de la I.E. Juan Pablo I del grado 8 cuyas edades oscilan en 12 a 14 años.	
Área de conocimiento y tema concreto de la unidad didáctica	El área de conocimiento a trabajar es Matemáticas y la unidad didáctica es “Introducción a Algebra”.	
Objetivos didácticos.	Fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de 8 grado de I.E. Juan Pablo I, en el conocimiento de los conceptos matemáticos	
Contenidos y competencias que se trabajarán.	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar procedimientos algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. • Utilizar diferentes representaciones o notaciones para crear, expresar y presentar ideas matemáticas para formular y sustentar puntos de vista. • Formular, plantear y resolver problemas en diferentes contextos de la vida cotidiana. 	
Cronograma o temporalización.	I PERIODO	
	INTRODUCCION AL ALGEBRA (8 semanas)	
	Lenguaje Algebraico Monomios y polinomios	Durante 2 semanas se trabajará de la siguiente manera: presentación de la unidad de aprendizaje, material didáctico como guías, diapositivas en power point, video tutoriales externos al docente, videos

Continuación de la tabla 2. Planificación de la actividad de Gamificación

		propios del docente, evaluaciones en línea mediante lesson plans, quizizz y Google forms.
	Valor numérico de un polinomio Suma y resta de monomios y polinomios. Signos de agrupación	2 semanas
	Multiplicación y división de monomios y polinomios	2 semanas
	Productos notables Cocientes notables Casos de Factorización	2 semanas
Criterios de evaluación.	Elaboración de trabajos individuales y grupales Evaluación escrita y online mediante la plataforma Trabajos en clase. Observación directa. Participación en clase. Actitud frente al trabajo.	
El código o el enlace de acceso a la clase virtual	https://classroom.google.com/c/NDczMDA1MzE0NjAy?cjc=vyppymg	
El enlace del Paisaje de Aprendizaje	https://view.genial.ly/628d2fc2fc789100184b4cbd/interactive-content-escape-room-terror	
El enlace de la Matriz de Programación	https://view.genial.ly/62890d9427bfd400185afe59/horizontal-infographic-review-matriz-de-programacion	
El enlace de la Gamificación	https://view.genial.ly/62a25a1a0d2a7e00113e2207/interactive-content-escape-halloween	
Enlace de Actividad quizizz	https://quizizz.com/join?gc=13461789	
Enlace de Actividad en flippity	https://www.flippity.net/qs.php?k=1J27Is60FH1MRcpkmPGr-7n5iZ64fgvg!STYQQdNjki8	
Código de Insignia Utilizado en la Gamificación.		
Enlace de narrativas	https://tinyurl.com/2c7quidj	
Enlace Lesson plans	https://learningpaths.symboloo.com/start?accessCode=72962	
Link actividad educaplay	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5365574-suma-de-polinomios.html	
Trailer	https://www.flexclip.com/share/140622051ecd66d1fb5b199bf5703a7d3f14058.html https://youtu.be/XBcH9yp2Bcg	



Fuente: Elaboración Propia.

Los contenidos de cada actividad fueron elaborados teniendo en cuenta los enfoques de autores como Casas et al. (2017); Díaz et al. (2017); Lemus (2016) y Moreira (2019); los cuales hacen énfasis en la importancia de factores internos como la predisposición, la autoestima y la inteligencia. Así como de factores externos como las habilidades del docente para impartir los contenidos, el ambiente familiar donde el estudiante se desenvuelve cotidianamente, junto con el nivel educativo de los padres y/o representantes que apoyan el proceso de aprendizaje de sus hijos, hasta el nivel económico de sus familias y el acceso a los dispositivos tecnológicos y la cobertura a internet.

DISCUSIÓN

Evaluación de los resultados alcanzados

Inicialmente se dispuso de un tiempo mínimo de 45 minutos para revisar y analizar los videos, leer el documento adjunto y posteriormente responder las 5 preguntas que permitieron ver el conocimiento y destrezas adquiridas para el planteamiento y resolución de problemas con lenguajes algebraicos; partiendo de allí, se evidenció que los bajos resultados (como se puede observar en la figura 6) se deben a que los estudiantes no le dedicaron el tiempo necesario que requería la prueba en la parte de revisión del material adjunto.

Figura 6. Evaluación particular sobre el rendimiento en la implementación de la propuesta



Nota: Elaboración Propia.

Finalmente, los datos inferidos de contenidos permiten observar que aquellos estudiantes que le dedicaron el tiempo requerido obtuvieron muy buenos resultados y en su mayoría son los mismos estudiantes que participan, consultan y le dedican el tiempo necesario a la asignatura en el aula. Siendo importante dejar claro que la gamificación no es una moda, ni un juego que nos ayuda a entretenernos y pasar el tiempo, aunque se apliquen algunos componentes lúdicos que hagan pensar tal cosa.

Ventajas de las herramientas de Gamificación para el desarrollo de los contenidos multimedia didácticos implementados en la práctica pedagógica de las matemáticas

Los resultados arrojados con la evaluación de las diversas actividades de gamificación, revelan que los estudiantes se sienten mucho más motivados en participar en las clases de matemáticas, así como en la superación de los retos que se les colocan. Esto significa que la gamificación representa una estrategia de motivación hacia el aprendizaje autónomo como del aprendizaje colaborativo, es decir, que no solo

aprenden por su cuenta, sino que comparten sus conocimientos y habilidades con sus compañeros, creando vínculos, siendo empáticos y asertivos en su comunicación con los demás.

En síntesis, les fortalece no solo sus competencias básicas y los aspectos cognitivos, sino también esas habilidades comunicativas, sociales y personales, junto con la consolidación de otras competencias transversales como la comunicación y el razonamiento verbal de lo matemático. De modo que los resultados alcanzados revelan que tanto la plataforma de gamificación utilizada como las herramientas dispuestas en ella, dan la posibilidad de realizar el seguimiento a los estudiantes en general, así como el resultado de progreso en cada una de las actividades, mostrando incluso los resultados en tiempo real; además tiene muchas ventajas dado que permite manejar una secuencia de la temática, marcándole la ruta al estudiante a seguir en cada proceso.

Mientras que dentro de los aspectos externos están las condiciones ambientales del aula, al modelo pedagógico asumido e impartido por el docente, el acceso del estudiante a los recursos tecnológicos o básicos para su aprendizaje, el nivel socio-económico de su familia, la situación como la relación que mantiene con ésta, entre otros.

Por consiguiente, en la medida en que cada docente asuma una postura abierta y flexible ante la diversidad que existe en su grupo o aula de clase, podrá manejar de forma más eficaz y sobre todo justa, la interacción didáctica que allí se presenta. En este sentido, el respeto a la diversidad al enseñar a aprender matemáticas, se hace real aprovechando herramientas de gamificación como Kahoot y Genially para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado de la I.E. Juan Pablo I del municipio San José de Cúcuta es una excelente alternativa para la transformación del modelo pedagógico tradicional.

Finalmente, en la medida en que cada docente comprenda las ventajas de las TICs y aplique este tipo de herramientas en el desarrollo de sus contenidos, propiciando en los estudiantes el interés por la matemática, la constancia y la disciplina en el desarrollo de sus actividades, estará potenciando no solo las competencias curriculares establecidas por el MEN, sino también las habilidades sociales y comunicativas que le permitirán a estos niños y jóvenes, emprender con éxito su camino profesional, atendiendo a su diversidad cultural, física o cognitiva.

CONCLUSIONES

En general, al implementar herramientas de gamificación como Kahoot y Genially para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado en las Instituciones Educativas Públicas en Colombia; se identificó que deben aprender a leer, a escribir, a transformar expresiones algebraicas, conocer e implementar las reglas, las operaciones y los cálculos que derivan de estas fórmulas. Pero sobre todo, razonar de forma apropiada y ágil su aplicación como su procedimiento matemático, para adaptarlo a cualquier circunstancia o contexto que les sea requerido. De esta manera se logra un aprendizaje significativo. Demostrando a su vez lo que afirma el MEN, (2016): “Para enseñar y aprender matemáticas es imprescindible que en el aula de clase se propicien ambientes para la discusión de diferentes ideas que favorezcan el desarrollo individual de la confianza en la razón como medio de autonomía intelectual” (p. 32). Siendo las competencias a fortalecer la competencia comunicación, la cual se enfoca en reforzar las acciones de comunicar y modelar el lenguaje algebraico o las expresiones algebraicas en los problemas planteados; mientras que, la competencia razonamiento alude al por qué lo que se hizo es o no adecuado, si lo que se afirma es cierto o falso, si las respuestas son o no correctas, entre otras cosas.

Teniendo en cuenta que una expresión algebraica es una combinación de letras, números y signos de operaciones, resulta comprensible que el manejo de este lenguaje sea nuevo para los estudiantes y por ende algo complejo. Seguidamente, se diseñaron e implementaron las actividades planificadas a través de las herramientas de gamificación como Kahoot y Genially para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de expresiones algebraicas para el 8vo grado, tal y como se observa en el desarrollo de la fase II, con la elaboración del componente tecnológico, la planificación de las actividades, así como su aplicación con el grupo del 8vo grado; para finalmente exponer las ventajas de las herramientas de Gamificación en la intervención educativa implementada para el desarrollo de los contenidos multimedia didácticos implementados en la práctica pedagógica.

En este sentido, se evidenció que el modelo de enseñanza-aprendizaje de la matemática debe ser actualizado, redefinido y reestructurado con base en las herramientas tecnológicas que han sido aprovechadas por el sistema educativo, como son los Recursos Educativos Digitales (RED) de los cuales hacen parte importante las TICs, que utilizan en algunas oportunidades la estrategia de gamificación,

un término que describe el uso de elementos de diseño de juegos en contextos que no son de juego (Deterding et al., 2011).

Esto significa que el interés primordial del docente no es necesariamente que el estudiante se divierta jugando y pasando el rato, sino que aprenda de manera divertida, que se sienta motivado e interesado en lo que está haciendo, a tal punto que le cueste menos trabajo resolver los problemas matemáticos; en este caso con las expresiones algebraicas para el 8vo grado. Aprovechando herramientas como Kahoot y Genially. Como resultado de ello, la mayor ventaja que se alcanzó fue precisamente vencer la resistencia al estudio y la práctica de la matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acevedo Beltrán C., Ortiz Ramírez E., (2020). Gamificación como estrategia de aprendizaje para el mejoramiento de operaciones básicas y fundamentales en el área de matemáticas en estudiantes de 5to primaria. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación. Universidad de Santander (UNDESUR), Bucaramanga, Colombia.

Almeida-Cruz, M. (2020). Aprendizaje en el área de matemáticas: una propuesta pedagógica desde la gamificación [Learning in the area of mathematics: a pedagogical proposal from gamification]. <https://repositorio.puce.edu.ec/xmlui/handle/22000/18226>

Campos, M. (2017). Estilos de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de la Universidad Especializada de las Américas. *European Journal of Education Studies*, 273- 294.

Casas, J., Cerda, G., Ortega, R., & Pérez, C. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.

Contreras, R. & Eguia, J. (2016). Gamificación en las aulas universitarias. <https://n9.cl/ttwhj>

Deterding, S., “Meaningful play: Getting gamification right”, Google Tech Talk, 2011

- Díaz, M., Torres, N., & Lozano, M. (2017). Nuevo Enfoque En La Enseñanza De Las Matemáticas, El Método Abn. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. Revista INFAD de Psicología, 3(1), 431.
- Domínguez, L. E., & Espinoza, B. I. (2019). Potenciar la resolución de problemas matemáticos desarrollando habilidades de pensamiento desde una mirada heurística. Trabajo de grado para optar al título de, Universidad de la Costa, Facultad De Humanidades, Barranquilla-Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11323/4929>
- Encalada Díaz, I. Ángel. (2021). *Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica*. Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación, 5(17), 311–326. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>
- Guisvert Espinoza R.N. & Lima Cucho N.I., (2022). La gamificación en el aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación.
- Hernández-Peñaranda, J. O., Jaramillo-Benítez, J., & Rincón-Leal, J. F. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*.
- Holguín García, Fresia; Holguín Rangel, Edys; García Mera, Nelly. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (1), Venezuela.
- Labrador-Ruiz-de-la-Hermosa, E., & Villegas Portero, E. (2016). Unir Gamificación y Experiencia de Usuario para mejorar la experiencia docente. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 125-142. <https://n9.cl/5kwf>
- Lemus, F. (2016). Factores relacionados al proceso de enseñanza-aprendizaje que intervienen en el rendimiento académico de la matemática en el ciclo básico del instituto normal para varones de oriente, jornada matutina, en el municipio de chiquimula. (Tesis de Maestría): Recuperado de: <http://186.151.197.48/tesiseortiz/2016/05/43/Lemus-Fernando.pdf>.
- Maca Díaz A. y Patiño Giraldo L. (2016). La enseñanza de los números enteros un asunto sin resolver en las aulas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920263>

- Macías-Espinales, A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas [Gamification in the development of mathematical competence: Posing and Solving Problems]. *Revista Científica Sinapsis*, 1(12).
- Martínez-Martínez, A., Blanco-González, N., Campo-Benjumea, E., García-Rodríguez, L (2019). La gamificación de las matemáticas una estrategia de intervención en las habilidades lógico matemáticas HLM. *Revistas Signos Fónicos*, 5(2):18-37.
- Ministerio de Educación Nacional, (MEN, 2016). Documento Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje para el Área de Matemáticas. Medellín: Contrato Interadministrativo 0803 de 2016.
- Molina, J., Valencia, A., & Gómez, F. (2016). Innovación docente en educación superior: Edublogs, evaluación formativa y aprendizaje colaborativo. . *Profesorado*, 20(2), 432– 450. doi:<https://doi.org/10.30827/profesorado.v20i2.10428>
- Moreira, T. (2019). Factores endógenos y Exógenos asociados al rendimiento en matemática: un análisis multinivel. *Revista Educación*. 33(2), 61-80.
- Muñoz, José; Hans, Juan A.; Fernández, Antonio (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? *Revista Épsilon*, 101, pp. 29-45.
- OCDE. (2021). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2020. Paris: OCDE.
- Ortiz Mendoza G., y Guevara Vizcaíno C. (2021). Gamificación en la enseñanza de matemáticas. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582011/html/>
- Prada Núñez R., Avendaño W., Hernández Suárez C., (2021) “Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de la herramienta Web 2.0”, *Revista Boletín Redipe*. UFPS.
- Renobell, V., & García, F. (2016). Gamificación en la educación: Reinventando la rueda. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedi*, 45-58. Obtenido de ISSN-e 1699-3748
- Rincón Vega, A. (2010). Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático. <http://www.corporacionsindromedownload.org/userfiles/Pensamiento%20logico%20matematico.pdf>.

Zepeda-Hernández, S., Abascal Mena, R., & López Ornelas, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula [Integration of gamification and active learning in the classroom]. Ra Ximhai, 12(6),315–326.