



Fotografía
Edgar Orlay Valbuena Ussa

LA GAMIFICACIÓN: UNA ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS MATEMÁTICAS

Gamification: A Strategy for Learning Natural Sciences and Mathematics

Gamificação: Uma estratégia para a aprendizagem das ciências naturais e matemática

Martha Cecilia Betancur Taborda* 
María del Rocío Robayo García**

Fecha de recepción: 01 de noviembre de 2022.
Fecha de aceptación: 11 de febrero de 2023.

Cómo citar:

Betancur Taborda, M. C. y Robayo García, M. del R. (2023). La gamificación: una estrategia para el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas. *Bio-grafía*, 16(31), 20-33. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num31-19726>

Resumen

Este trabajo corresponde a una experiencia pedagógica y didáctica implementada en el colegio José Martí, en las áreas de matemáticas y ciencias naturales, desde el año 2018 hasta la actualidad; su origen parte de la necesidad de buscar estrategias didácticas y lúdicas para el aprendizaje de las disciplinas del saber implicadas en esta propuesta. En este caso, se empleó la gamificación como estrategia de aprendizaje, la cual involucró el uso de plataformas en línea como: Kahoot, Quizizz, Quizalize, Educaplay, Math Game y un canal de YouTube, recursos que permitieron el diseño de diversas actividades, que buscaron motivar el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades tecnológicas y el aprendizaje significativo de los niños con respecto a los conceptos abordados. La población escogida son estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de educación básica primaria de la jornada de la mañana, es decir, un total de 70 niños. Se aclara que en la época de la pandemia (años 2020 y 2021) se adaptó esta experiencia pedagógica y didáctica a la luz de la “Estrategia Aprende en Casa”, en donde los niños tuvieron sus encuentros pedagógicos a través de plataformas virtuales como son: Teams, Meet, Zoom, también se hace relevante el uso del correo electrónico y WhatsApp, como recurso para establecer comunicación con los estudiantes. La metodología corresponde a un enfoque mixto, enmarcada dentro del paradigma cuantitativo y cualitativo con un modelo experimental y un método descriptivo e interpretativo. Esta innovación refleja un resultado exitoso con respecto al aprendizaje significativo de las temáticas abordadas desde las matemáticas y las ciencias naturales.

Palabras clave: gamificación; didáctica, plataformas; matemáticas, ciencias naturales

* Docente Secretaría de Educación Bogotá. Correo electrónico: macebeta@hotmail.com

** Docente Secretaría de Educación Bogotá. Correo electrónico: rouse840@gmail.com

Abstract

This work corresponds to a pedagogical and didactic experience implemented at José Martí School, in the areas of mathematics and natural sciences, from 2018 to the present. Its origin stems from the need to seek didactic and playful strategies for learning the disciplines involved in this proposal. In this case, gamification was used as a learning strategy, which involved the use of online platforms such as: Kahoot, Quizizz, Quizalize, Educaplay, Math Game and a YouTube channel, resources that allowed the design of various activities, which sought to motivate teamwork, the development of technological skills and the significant learning of children regarding the concepts addressed. The chosen population consisted of students from the 3rd, 4th and 5th grades of elementary education in the morning session, that is, a total of 70 children. It should be clarified that at the time of the pandemic (years 2020 and 2021) this pedagogical and didactic experience was adapted in light of the “Learn at Home Strategy”, where children had their pedagogical meetings through virtual platforms such as: Teams, Meet, Zoom, the use of email and WhatsApp as a resource to establish communication with students is also relevant. The methodology corresponds to a mixed approach, framed within the quantitative and qualitative paradigm, with an experimental model and a descriptive and interpretive method. This innovation reflects a successful result regarding the significant learning of the topics addressed from Mathematics and Natural Sciences.

Keywords: gamification; didactics; platforms; Mathematics, Natural Sciences

Resumo

Este trabalho corresponde a uma experiência pedagógica e didática implementada na escola José Martí, nas áreas de matemática e ciências naturais, desde o ano 2018 até o presente; seu objetivo é buscar estratégias didáticas e lúdicas para o aprendizado das disciplinas envolvidas nesta proposta. Nesse caso, foi utilizada a gamificação como estratégia de aprendizado, envolvendo o uso de plataformas online como Kahoot, Quizizz, Quizalize, Educaplay, Math Game e um canal do YouTube, recursos que permitiram o design de várias atividades visando incentivar o trabalho em equipe, o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e a aprendizagem significativa das crianças em relação aos conceitos abordados. A população escolhida foi composta por estudantes do 3º, 4º e 5º ano do ensino fundamental, totalizando 70 crianças. Ressalta-se que durante a pandemia (nos anos de 2020 e 2021), essa experiência pedagógica e didática foi adaptada à luz da “Estratégia Aprende em Casa”, na qual as crianças tiveram seus encontros pedagógicos por meio de plataformas virtuais como Teams, Meet, Zoom, além do uso relevante de e-mail e WhatsApp como recursos de comunicação com os alunos. A metodologia adotada é uma abordagem mista, enquadrada nos paradigmas quantitativo e qualitativo, com um modelo experimental e um método descritivo e interpretativo. Essa inovação reflete um resultado bem-sucedido em termos de aprendizagem significativa nos temas abordados em Matemática e Ciências Naturais.

Palavras-chave: gamificação; didática; plataformas; Matemática, Ciências Naturais



Introducción

Esta experiencia emplea la gamificación³ como una herramienta didáctica, para el aprendizaje y la diversión en las áreas de matemáticas y ciencias naturales. La propuesta nace de indagar sobre las formas como los niños se aproximan a la construcción de conocimientos relacionados con estas disciplinas del saber, además de un análisis reflexivo frente a los resultados obtenidos en las evaluaciones presentadas por los estudiantes de primaria de la institución, tanto en las pruebas distritales como nacionales en las áreas de matemáticas y ciencias naturales en los últimos años. Para el caso de la Institución Educativa Distrital José Martí, los resultados obtenidos en las pruebas saber son mínimos, de igual manera en los informes del “día E”⁴ comprendidos entre 2014 y 2018; además, el análisis comparativo e histórico con respecto a los parámetros de calidad y evaluación demuestra que estos son bajos con respecto a los colegios de la localidad, la ciudad y el país.

En la búsqueda e implementación de nuevas estrategias didácticas, se descubrió la gamificación y el juego⁵ como dos herramientas que les llaman la atención a los educandos y maestros. Estos se muestran como un plus en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas, desde el preescolar hasta la universidad, de igual manera, en el campo educativo se considera innovador la utilización de estrategias lúdicas⁶

- 3 Teixes (2015) define: “la gamificación como la aplicación de recursos de los juegos (diseño, dinámicas, elementos, entre otros.) en contextos no lúdicos para modificar comportamientos de los individuos mediante acciones sobre su motivación”.
- 4 El Ministerio de Educación Nacional define el día “Día E” como una de las herramientas que tiene el sector educativo para planear y organizar de manera participativa los procesos educativos. Busca fortalecerlos y los define como acciones de mejora en los establecimientos educativos de Educación Preescolar, Básica y Media.
- 5 Para Huizinga (1995), “es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de —ser de otro modo— que en la vida corriente” (p. 32).
- 6 Para Dinello (2004) lúdica es “una actitud, una predisposición del ser frente a la vida, frente a la cotidianidad, es una forma de estar en la vida y de relacionarse con ella en esos espacios cotidianos en que se produce disfrute, goce, acompañado de distensión. En este sentido, la lúdica no se limita a un solo momento de placer o disfrute, sino a un conjunto de vivencias gratificantes que contribuyen al desarrollo humano armónico, libre e integral orientado por una carga cognitiva y emotiva que le provee un verdadero sentido a la vida misma” (p. 13).

combinadas con el empleo de dispositivos tecnológicos, *software* educativos, pasatiempos y videojuegos que favorecen el aprendizaje significativo de los niños. Entendiéndose este, como el aprendizaje que adquiere un significado contextualizado y pertinente para cada uno de los estudiantes, es decir, la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumno, de modo que adquiera significado para el mismo (Rodríguez, 2010, p. 8). Posteriormente, otros autores hicieron sus aportes a dicha teoría, uno de ellos es Novak, para él, el aprendizaje significativo subyace de la integración de tres aspectos, el pensamiento, los sentimientos y las acciones, es decir, la preocupación no solo se centra en el conocimiento, sino en la articulación entre los pensamientos, los sentimientos, las emociones y la actitud del educando y, por ende, el profesor juega un papel importante, ya que debe propiciar un ambiente de trabajo en donde el estudiante se sienta a gusto y participe de sus aprendizajes significativos, en otras palabras, que este aprendizaje perdure con el tiempo y sea capaz de relacionarlo y aplicarlo en el contexto real.

Un asunto que se debe puntualizar es que las tecnologías de la información y la comunicación han traído cambios a la sociedad, la educación y la cultura, un ejemplo es el caso de la gamificación, por consiguiente, estas transformaciones permean el sistema educativo; de esta manera, los docentes se ven en la necesidad de actualizarse en el uso de estas herramientas, dado que las nuevas generaciones así lo exigen. Lo anterior implica que la educación, los métodos de enseñanza-aprendizaje y las formas de construir conocimiento deban dar un salto significativo en los procesos educativos, pasando de un paradigma basado en la enseñanza a otro fundamentado en el aprendizaje, en donde el educando se hace participe en el proceso de formación.

Las metas de esta experiencia se dan en torno a la construcción de conocimientos por parte de los niños y acciones puntuales en donde el estudiante se aproxima al uso de las tecnologías de la información y la comunicación a través de la gamificación; además, también se usan como una herramienta de evaluación de los conceptos relacionados con el pensamiento numérico y científico de los niños; de igual manera, se hace de la evaluación un asunto divertido y dinámico, en donde se combinan estrategias de evaluación y gamificación como un proceso continuo y formativo, ya que en las aulas de clase la palabra “evaluación” genera ansiedad en el educando, pero cuando jugamos y valoramos el progreso de los niños, la consideramos como un proceso de regulación

de los aprendizajes. El emplear la gamificación como una herramienta didáctica para el aprendizaje y la diversión permite establecer un sistema de evaluación que genera aprendizajes significativos en la construcción de conocimientos relacionados con las matemáticas y las ciencias naturales.

En 2022, el proyecto continuó en las instituciones educativas distritales José Martí, ubicada al sur oriente de Bogotá en la localidad 18, Rafael Uribe Uribe, y el Colegio Friedrich Naumann, localizado al norte de la misma ciudad, en la localidad 1, Usaquén.

Entre los objetivos trazados resaltamos los siguientes:

General: proponer el uso de la gamificación como una estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de conceptos relacionados con las ciencias naturales y las matemáticas. *Específicos:*

- Diseñar actividades gamificadas que favorezcan el desarrollo del pensamiento científico y numérico en los estudiantes de la población implicada en esta propuesta.
- Rescatar el juego como una herramienta didáctica de motivación y de aprendizaje.
- Utilizar herramientas gamificadas como plataformas en línea y apps para el diseño de actividades que conlleven a un aprendizaje significativo.
- Realizar videos explicativos sobre las temáticas abordadas y publicarlos en el canal de YouTube como apoyo al desarrollo del trabajo en el aula, en casa y en la virtualidad.

Materiales y métodos

La experiencia inició en la Institución Educativa Distrital José Martí ubicada en la localidad 18 de Bogotá. Los educandos comienzan su proceso de aprendizaje en el preescolar y la institución formula la planeación curricular basada en los ritmos de aprendizaje, las habilidades, las necesidades familiares y del entorno escolar, con el propósito que una vez finalizado el bachillerato puedan incorporarse al mundo laboral, al igual que continuar con sus estudios superiores. Esto les permitirá mejorar su calidad de vida e impactar positivamente su comunidad, dado que las condiciones socioeconómicas de las familias son bastante complejas, a consecuencia del fenómeno del desplazamiento de habitantes desde otras regiones de Colombia y la llegada de inmigrantes al sector.

Desde 2018 hasta la fecha, la experiencia educativa se ha desarrollado con los grados tercero, cuarto y

quinto en las áreas de matemáticas y ciencias naturales, empleando la gamificación como una herramienta de innovación, enseñanza, aprendizaje y evaluación que utiliza diversas plataformas como Kahoot, Quizizz, Quizalize, Educaplay y algunas aplicaciones móviles como Math Game, para dicho propósito. El juego es una herramienta didáctica que aporta ingenio al desarrollo de las clases, es así como, se hace uso de recursos del entorno y de materiales propios de las asignaturas para hacer del aula un espacio de trabajo en equipo, divertido y de construcción de saberes. Adicionalmente, se aprovechan los dispositivos tecnológicos con que cuentan las instituciones, para así ofrecer a los niños la oportunidad de emplear dichos artefactos en pro de su formación, ya que actualmente los jóvenes utilizan un celular o una *tablet* para chatear, estar en las redes sociales o entretenerse en otro tipo de actividades que no son parte de la academia.

Es importante aclarar que la mayoría de los estudiantes, al inicio del proyecto, no contaban con dispositivos tecnológicos en los hogares, por ende, el uso de estos en clase es una motivación para los educandos. En época de pandemia los niños utilizaron dispositivos de baja gama (celulares) para conectarse a las clases.

Se hace relevante destacar el empleo del video como una herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje, por tal razón se diseñaron recursos en Powtoon y en herramientas de Google con temas específicos en estas áreas, cuyo objetivo es el aprendizaje de diversos conceptos relacionados con estas disciplinas; estos recursos se encuentran publicados en un canal de YouTube⁷ creado para esta finalidad. Así mismo, el trabajo buscaba generar una reflexión pedagógica, didáctica y conceptual por parte de los docentes que utilizan este tipo de alternativas para la enseñanza y el aprendizaje.

Descripción de la experiencia

La experiencia de innovación nació de la necesidad de obtener mejores resultados en las pruebas nacionales, distritales e internas de los niños de primaria en las áreas de matemáticas y ciencias naturales. Se empezó con una fase de indagación para responder a la pregunta ¿cómo lograr un aprendizaje significativo en los niños y en las niñas de primaria de los colegios José Martí y Friedrich Naumann en las áreas de matemáticas y ciencias naturales? Ante esta inquietud, se inició una búsqueda de causas desde los diferentes actores que intervienen en la formación del educando, para así obtener datos que

7 <https://www.youtube.com/@aulamatematicarociorobayog9139>

llevaran a una propuesta de aprendizaje que superara estas dificultades encontradas en los niños y, por consiguiente, permitiera aproximarse a la construcción de aprendizajes significativos.

Dicho lo anterior, se continuó con la revisión de la práctica docente y la investigación de nuevas estrategias metodológicas y didácticas que superaran las falencias encontradas en los niños. Se enunció la gamificación como una de las herramientas que logra “engancha” a los estudiantes y a los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo ellos actores activos y propositivos de su formación. Después de detectar la problemática, la evaluación de los actores y la búsqueda de soluciones, se procedió a hacer una revisión bibliográfica relacionada con la gamificación y el juego.

Es importante resaltar cómo estas dos herramientas se integran a la educación, es decir, el juego se integra en el campo educativo y se convierte en un llamativo y poderoso instrumento para el trabajo de conceptos, valores y procedimientos. Hacia la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, los estudios sobre el juego cobran importancia, con Huizinga (2007) y Caillois (1986), al igual, que las propuestas de pedagogos como Federico Froebel, María Montessori y Ovidio Decroly, quienes fueron los precursores de la utilización del juego en las escuelas infantiles.

El juego es un instrumento educativo que a veces necesita ser guiado y planeado, y que, además, debe contener una finalidad, y esta es la misión del educador para transformar esta actividad en aprendizaje, en donde el niño se sienta feliz, se divierte y actúe de forma espontánea. Para la Unesco (1980), en su documento *El niño y el juego*,

el juego desarrolla las aptitudes físicas, verbales, intelectuales y su capacidad para la comunicación, siendo estos elementos necesarios al momento en que el niño llega a la escuela. Una de las más importantes cualidades del juego es ser un agente de transmisión eficaz y un espacio para la innovación y la creatividad (p. 14).

Con respecto a la gamificación, inicialmente se aplicó en los contextos empresariales y posteriormente en la educación. En este segundo contexto, los docentes han empleado para modificar el comportamiento de los educandos y favorecer el aprendizaje de estos. Así mismo, se busca que los estudiantes se sientan motivados y felices. Uno de los ejemplos de la gamificación en la educación es Duolingo, plataforma cuya finalidad es el aprendizaje de un idioma.

Con base al anterior sustento teórico, se procedió a la exploración y diseño de juegos mediante el uso de plataformas antes mencionadas. Los diseños de los juegos se hicieron acorde a las temáticas contempladas en el plan de estudios de las áreas de matemáticas y ciencias naturales, de igual manera, a los niños de los grados con los cuales se desarrolló esta innovación, se les aplicó una encuesta que pretendía indagar sobre la importancia de incluir el juego en las clases y qué entendían ellos por gamificación. Los juegos se abordaron de manera individual y grupal, en la modalidad presencial y desde la virtualidad, es decir, en el momento en que los estudiantes se encontraban inmersos en la “Estrategia aprende en casa”⁸. Por motivo de la pandemia mundial, la gamificación y los videos han sido una herramienta favorable, que promueve el aprendizaje en los encuentros sincrónicos y asincrónicos. Posteriormente, la estrategia se empleó en el aula de clase mediante el uso de *tablets* y *smart TV*.

Metodología de la innovación educativa

La ruta metodológica es de corte mixto, enmarcada dentro del paradigma cuantitativo y cualitativo con un modelo experimental y un método descriptivo e interpretativo. El enfoque mixto “implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder al planteamiento del problema” (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 533).

Esta propuesta de innovación se llevó a cabo mediante técnicas de recolección de datos como la observación de los procesos de aprendizaje de los niños tanto a nivel individual como grupal y el seguimiento de los resultados obtenidos en las tablas de posición que arrojaran las plataformas de gamificación después de terminar el juego, así como los aciertos y desaciertos que tuvieran los estudiantes en cada una de las preguntas, con respecto a las estrategias de evaluación planteadas.

De igual manera, se diseñaron dos instrumentos de corte cuantitativo y cualitativo (figuras 1 y 4), que permitieron indagar en los estudiantes las ideas que tenían sobre la gamificación y el juego; con el segundo se realizó un rastro de la regulación de los aprendizajes adquiridos por

8 “Estrategia aprende en casa”: es una estrategia para fortalecer el hogar como un ambiente de aprendizaje. Orientaciones, contenidos y acompañamiento para toda la comunidad educativa del Distrito. La emergencia no detiene el aprendizaje adoptado por Colombia en tiempos de la pandemia Covid-19.

los niños, junto con las respectivas unidades didácticas⁹ de cada temática planteada desde las matemáticas y las ciencias naturales.

Las etapas metodológicas de esta propuesta eran cuatro. La primera de ellas fue el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas internas y externas de los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de educación básica primaria. La segunda correspondía a una fundamentación teórica teniendo en cuenta el análisis de los resultados. La tercera etapa hacía referencia a la formulación, aplicación de instrumentos (encuesta) y la puesta en marcha de un proyecto de aula que tenía en cuenta la gamificación como una estrategia didáctica. Por último, la cuarta etapa correspondió a la adaptación de secuencias didácticas empleadas para la enseñanza de las ciencias y la matemática enmarcadas en el diseño de actividades y juegos a través de plataformas como Kahoot, Quizizz, Quizalize, Educaplay, la elaboración de videos como recurso de apoyo al proceso de enseñanza, la aplicación Math Game y, finalmente, se recogieron datos a través del instrumento de regulación de aprendizajes.

Resultados y discusión

Teniendo en cuenta las fases planteadas en la metodología y un proceso de observación, diseño y aplicación de los instrumentos de recolección de la información durante las etapas de la intervención, la experiencia partió de la pregunta ¿cómo lograr un aprendizaje significativo en los niños y las niñas de primaria de los colegios colegio José Martí y Friedrich Naumann en las áreas de matemáticas y ciencias naturales? Este interrogante condujo a las docentes a realizar un rastreo de los resultados obtenidos por los niños de primaria en las pruebas Saber y en el Índice Sintético de la Calidad Educativa, “Día E”. En este análisis se encontró que el

colegio José Martí revelaba resultados inferiores al promedio distrital y nacional¹⁰, esto permitió a los docentes formular este proyecto de innovación cuyo eje central es la gamificación.

Una vez analizados los resultados de las pruebas Saber, se escogieron varios conceptos de ciencias naturales y matemáticas, en los cuales los niños presentaban dificultades al responder preguntas relacionadas con dichas temáticas. Para el área de las ciencias naturales, los conceptos seleccionados fueron para grado quinto energía y sus manifestaciones; para grado cuarto ecosistema, cadenas y redes tróficas; para grado tercero sistema digestivo y nervioso.

En el área de matemáticas se escogieron temáticas relacionadas con operaciones entre conjuntos de números naturales y fraccionarios, geometría y estadística, los cuales se abordaron en todos los cursos, asumiendo un parámetro que va desde lo más simple a lo más complejo dependiendo del grado en que se encuentren los niños.

La fundamentación teórica permitió a los docentes formular este proyecto de innovación cuyo eje central es la gamificación, con lo que se inició el diseño de juegos y adaptación de secuencias didácticas que se pueden observar en los enlaces del anexo 1, el cual hace referencia a las estrategias y actividades desarrolladas en la propuesta innovadora.

Durante 2018 y 2019 se aplicó un cuestionario tipo encuesta, de manera informal, a 20 estudiantes del grado cuarto de educación básica primaria del colegio José Martí. Con este instrumento se pretendía indagar sobre las ideas que tenían los niños con respecto a la gamificación, los juegos en línea y la utilización del juego por parte de los docentes en las clases. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Resultados de la encuesta



Figura 1. Resultados de la encuesta

Fuente: elaboración propia.

9 [web https://mi-aula-matematica.webnode.com.co/](https://mi-aula-matematica.webnode.com.co/)

10 Los resultados se pueden consultar en <http://superate20.edu.co/isce/>

De acuerdo con las gráficas, se puede inferir que eran muy pocos los maestros de la institución, que involucraban el juego en sus clases como una estrategia para el aprendizaje, además, en este año los niños del colegio José Martí no estaban familiarizados con el término gamificación, pero un gran porcentaje de ellos aseguraron que les gustaban los juegos en línea. Estos resultados indujeron en los docentes el planteamiento de una estrategia de aprendizaje que involucró la gamificación y los conceptos de las áreas de ciencias

naturales y matemáticas, con la finalidad de aportar un aprendizaje significativo en estas disciplinas y favorecer el desarrollo del pensamiento científico y matemático en los estudiantes.

Es importante puntualizar que en estos años se organizaron grupos de trabajo colaborativo y en equipo, lo que favoreció el inicio de esta estrategia de aprendizaje significativo basado en el juego y la gamificación, como se muestra en las evidencias fotográficas de la figura 2.

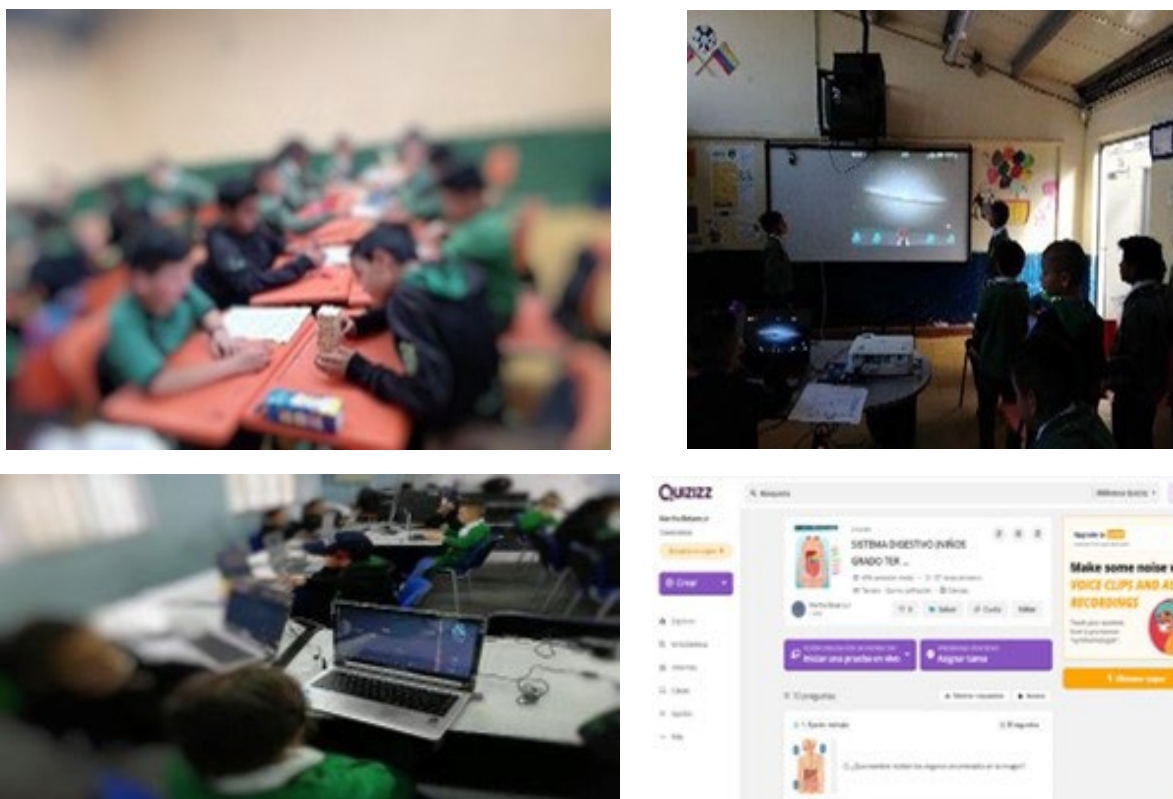


Figura 2. Evidencias de las actividades gamificadas

Fuente: elaboración propia.

Con los estudiantes del grado quinto de primaria en 2019, entre los conceptos de ciencias naturales se trabajó la energía, los niños expresaron el reconocimiento del concepto de energía y sus manifestaciones; identificaron, mediante una experiencia de conocimiento, qué es un circuito eléctrico abierto y cerrado, las fuentes de energía y la importancia de esta en la sociedad actual (figura 3). Con respecto a los conceptos de matemáticas, se abordaron temáticas relacionadas con operaciones

entre conjuntos de números naturales y fraccionarios, geometría y estadística. El aprendizaje se evidenció en las respuestas que ellos escribieron en el instrumento de regulación de los aprendizajes (figura 4), en donde manifestaban que habían aprendido las temáticas, que podían explicárselas a un compañero y cuáles de ellas se les dificultaron. Estos resultados permitieron proponer otro tipo de actividades que ayudasen a los niños a la construcción de aprendizajes significativos.



Figura 3. Trabajo en el aula

Fuente: elaboración propia.

| Evaluación | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------|
| 1. ¿Dibuja un circuito eléctrico ? | | | | | |
| 2. ¿Qué es corriente eléctrica? | | | | | |
| tema | ítem | Lo entendí muy bien | Lo puedo explicar a mis compañeros | Se me dificultó un poco | No lo entendí |
| Circuito eléctrico | Entendí cómo construir un circuito | | | | |
| | Comprendí que es material conductor de electricidad y un no conductor de electricidad | | | | |

Figura 4. Instrumento de regulación de los aprendizajes

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a las estadísticas que arrojan los juegos trabajados en línea, particularmente en el año 2019 con los grados quinto, uno de los temas abordados es las fracciones, para lo cual se diseñó un *quizizz* denominado “fracciones equivalentes”¹¹, los estudiantes trabajaron por equipos de tres integrantes y en la plataforma se refleja que 11 jugadores; el 46 % de los niños contestaron la totalidad de las preguntas correctamente, el 18 % contestaron el 80 % de la prueba acertadamente y el otro 18 % contestaron el 60 % del juego de una manera válida (ver enlaces anexo 1). En la actualidad este juego ha sido utilizado por otros usuarios, en donde se verifica que esta herramienta es un recurso público que posibilita el aprendizaje de este concepto.

En 2020, para el área de las ciencias naturales, se diseñaron dos *quizizz*, uno sobre el sistema digestivo¹², que comprende diez preguntas, y el otro sobre el sistema nervioso con igual número de preguntas. Con respecto a los resultados arrojados por la plataforma, el *quizizz* sobre el sistema digestivo se ha jugado 14 veces con una precisión media del 73 %, es decir, el 85 % de los niños respondieron acertadamente a las preguntas y el 15 % restante falló en algunas de las preguntas. Con el cuestionario del sistema nervioso los resultados fueron muy similares. En la actualidad, el juego sobre sistema digestivo se ha jugado 280 veces (acceder a los resultados a través de los enlaces del anexo 1).

Durante la época de la pandemia (2020 y 2021), en el área de ciencias naturales se hizo énfasis en los conceptos de

11 <https://quizizz.com/admin/quiz/5cfd95b4626aa1001a66cf79/fracciones-equivalentes?searchLocale=>

12 <https://quizizz.com/admin/quiz/5f1ea8495ac927001b53c50f/sistema-digestivo-ninos-grado-tercero?searchLocale=>

ecosistemas y redes tróficas, en donde se diseñó un juego en la plataforma Quizziz denominado “Ecosistemas para niños”¹³. De igual manera, se les aplicó a los estudiantes del grado cuarto el instrumento de regulación de aprendizajes (figura 5), siendo este la base para mejorar la práctica docente dado que varios niños expresaron no entender la diferencia entre una red y una cadena trófica.

Nombre: Lizeth Valentina Grado: 4º 2 Fecha: 04/06/2023

Marca con una X de acuerdo con los ÍTEMs

| TEMA | ÍTEM | LO ENTENDI MUY BIEN | LO PUEDO EXPLICAR | SE ME DIFICULTO | NO LO ENTENDI |
|-------------|--|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| Red trófica | Reconozco que es una red trófica y la puedo dibujar | X | | | |
| | Diferencia entre red y cadena trófica | | | X | |
| | Reconozco que es un vector en una red trófica | X | | | |
| | Diferencia entre productores y consumidores en una red trófica | X | | | |

Escribe lo que no entendí o se me dificultó

No logro diferenciar entre red y cadena trófica.

Figura 5. Instrumento de evaluación diligenciado

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de matemáticas, los conceptos se centraron en estadística y geometría, en donde se diseñaron videos y Quizziz sobre estas temáticas. Teniendo en cuenta la reproducción y las veces jugadas de estas herramientas, es importante resaltar como estos recursos han sido útiles para otros usuarios. Observando el número de las reproducciones, se constatan 3.188 visualizaciones para el video “Estadística para niños” y el de “Plano cartesiano para niños” cuenta con 1.499 accesos, lo que indica la importancia que han tenido estos recursos pedagógicos en el ámbito educativo (figura 6).



Figura 6. Herramientas didácticas

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se han creado instrumentos como el “Diario del profesor” y el “Plan de aula”, que involucran la reflexión de las docentes sobre su quehacer pedagógico, también la adaptación de secuencias didácticas para la planeación y evaluación de las actividades¹⁴ enmarcadas en el aprendizaje significativo (anexo 1).

Teniendo en cuenta las anteriores evidencias, la innovación se sintetizan en los siguientes logros:

- Los estudiantes demuestran agrado por las asignaturas de matemáticas y ciencias naturales, lo cual se verifica en que el 100% de ellos participan en las clases y actividades como las olimpiadas matemáticas, el Proyecto Educativo Ambiental (PRAE), la huerta escolar y demás actividades relacionadas con las ciencias naturales (anexo 2).
- De acuerdo con los resultados arrojados en los juegos diseñados en cada una de las plataformas utilizadas e instrumento de regulación de los aprendizajes, se evidenció una comprensión de conceptos como la energía y sus manifestaciones, ecosistemas redes y cadenas tróficas, sistema nervioso y digestivo. Este logro también se puede evidenciar en los resultados de las pruebas Evaluar para Avanzar, presentadas por los estudiantes del grado quinto en 2022, en donde los resultados reflejaron un avance significativo para la institución en términos de evaluación de esta disciplina.
- Para el caso de las matemáticas, se favoreció el desarrollo del pensamiento matemático con respecto a las temáticas abordadas en esta propuesta, lo cual se vio reflejado en el desempeño que tuvieron los estudiantes del grado quinto en 2022 en las pruebas Evaluar para Avanzar.
- Los encuentros sincrónicos a través de las plataformas virtuales y la utilización de juegos gamificados, hacen que las clases sean interesantes, divertidas dado que con la propuesta de gamificación se obtienen premios, insignias y medallas según los aciertos obtenidos en cada concepto a trabajar.
- Los estudiantes se sienten motivados mediante el mecanismo de la obtención de medallas y recompensas individuales logrados a través de los juegos en línea propuestos en cada una de las temáticas.
- Se dio un aprendizaje significativo de las temáticas abordadas desde las matemáticas y las ciencias naturales, evidenciado en las estadísticas

13 <https://quizziz.com/admin/quiz/609120af886d2d001c08badd/ecosistemas-para-ninos?searchLocale=>

14 <https://mi-aula-matematica.webnode.com.co/>

de los juegos y encuestas realizadas al finalizar las actividades.

Conclusiones

- La experiencia de innovación se basó en la implementación de diversas técnicas e instrumentos para recopilar información de manera sistemática. Estos datos recopilados fueron fundamentales para llevar a cabo un análisis exhaustivo y alcanzar los objetivos establecidos en la investigación.
- Al comparar los resultados de los diversos instrumentos aplicados, en este caso en sus notas de campo, en el plan de aula y la observación permanente al proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes detectaron un aprendizaje significativo en los niños en las áreas de matemáticas y ciencias naturales. Este aprendizaje se evidenciaron las estadísticas arrojadas en cada una de las plataformas y en el balance de las evaluaciones al finalizar el año escolar.
- En los niños se logró un aprendizaje significativo en los conceptos básicos de las matemáticas y las ciencias naturales de la primaria. Se fortalecieron en ellos operaciones mentales como la comparación, el análisis, la síntesis, el razonamiento, las cuales se consideran fundamentales en el avance académico en la escuela. Esto se evidenció en 2022 en las pruebas Evaluar para Avanzar del colegio José Martí.
- El diseño y la adaptación de las secuencias didácticas, soportadas en actividades como gamificación, manipulación de dispositivos tecnológicos, cubo somas, juegos matemáticos, experiencias de conocimiento, resolución de situaciones problema, etc., permitieron en los niños la apropiación de aprendizajes relacionados con los conceptos propios de las matemáticas y las ciencias naturales trabajados en esta propuesta. Igualmente, se fortaleció la argumentación de estos saberes, los cuales se ven reflejados en los instrumentos de evaluación y las voces de los niños expresando su agrado por estas asignaturas.
- Se observó un enriquecimiento en el lenguaje de los niños tanto oral como escrito, el cual se percibió en la adquisición de vocabulario propio de las asignaturas.
- El producto de este trabajo fortaleció de manera innovadora el trabajo en equipo entre la escuela, la familia y los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Se considera que el proceso de enseñanza y aprendizaje debe estar enmarcado en la imple-

mentación de secuencias didácticas y el uso de herramientas como el video, el juego, la gamificación y la manipulación propia de materiales de cada una de las asignaturas.

- Las estadísticas de la reproducción, visualización y suscripción al canal de YouTube *Tu clase divertida: ciencias y matemáticas*, son satisfactorias, allí se encuentran los videos elaborados por los docentes y las actividades gamificadas.
- En la época de la pandemia, el apoyo de padres de familia en la adquisición de recursos para el desarrollo de las clases en lo referente a conectividad, para los encuentros sincrónicos fue exitoso.
- Como educadores, se reflexionó frente a la práctica docente y se reconoció la importancia de emplear las secuencias didácticas en el proceso de enseñanza, integrando herramientas fundamentales como el juego, la gamificación y los dispositivos tecnológicos con los que cuenta las instituciones educativas.

Para finalizar, se evidencia que esta propuesta de innovación permite superar las dificultades y potencializar aciertos relacionados con el aprendizaje significativo de las matemáticas y las ciencias naturales. Como docentes la apropiación se manifiesta en la motivación, el cambio de prácticas y la constante actualización. Así mismo, en la concientización como educadores de la importancia de la base de conocimientos como lo expone Shulman, es decir, un conocimiento del contenido, de la didáctica, del currículo, de los alumnos, del contexto educativo y un conocimiento de los objetivos, finalidades y valores institucionales

Los educandos son el núcleo de la educación, por lo tanto, la apropiación en ellos se evidencia cuando van a la escuela para ser felices aprendiendo matemáticas y ciencias naturales y a la vez jugando y haciendo uso de los dispositivos tecnológicos, es decir, experimentando los aprendizajes del día a día como un paso hacia adelante en la construcción del proyecto de vida de cada niño y niña.

Referencias

- Caillois, R. (1986). *Los juegos y los hombres. La máscara y el vértigo*. Fondo de Cultura Económica.
- Hernández Sampieri, C. R, Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Huizinga, J. (2007). *Home ludens*. Alianza Editorial.
- Rodríguez, M. (2010). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Octaedro.

Shulman, L. (1 de junio de 2005). *El saber y entender de la profesión docente*. Estudios Públicos. <https://www.estudiospublicos.cl/index.php/cep/article/view/621>

Teixes, F. (2014). *Gamificación. Fundamentos y aplicaciones*. Oberta uoc Publishing slu.

Teixes F. (2015). *Gamificación. Motivar jugando*. uoc.

Unesco. (1980). *El niño y el juego*. Universidad Pública de Navarra. <https://aprendizaje.mec.edu.py/aprendizaje/system/content/c171493/300%20-%20Ciencias%20sociales/370%20-%20Educacion/el-nino-y-el-juego.pdf>

Anexo 1

Tabla 1. Estrategias y actividades de la propuesta

| Actividad | Metodología | Didáctica | Procedimiento | Materiales |
|---|--|--|---|--|
| Mesas de trabajo | El curso de estudiantes se organizó en cuatro grupos de trabajo. Estos grupos de trabajo se mantenían mensualmente. | Mediante la organización de los grupos de trabajo se fomentó el trabajo colaborativo, el trabajo en equipo y el aprendizaje significativo. | Para la implementación de esta actividad se llevaron los siguientes pasos: 1. Selección del tema y alistamiento y organización de las actividades y materiales. 2. Organización de los grupos de trabajo teniendo en cuenta las características y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. 3. Establecimiento de las reglas de juego entre el docente y los niños para el momento de la ejecución de la actividad. 4. Explicación de las actividades de juego de cada mesa de trabajo. Las actividades estaban dirigidas hacia la solución de rompecabezas, juegos en línea, lecturas y resolución de situaciones. 5. Teniendo en cuenta unos tiempos, los grupos de trabajo empezaban la rotación por las diferentes mesas de trabajo hasta terminar la rotación. 6. Al finalizar la rotación, los niños hacían la exposición de cada de las actividades trabajadas en las mesas; también comentaban situaciones favorables y los conflictos presentados entre ellos al momento del trabajo en equipo. El docente realizaba la retroalimentación de la actividad y la intención de aprendizaje de dicha actividad. 7. Los equipos de trabajo realizaban una evaluación de la actividad y una autoevaluación. | Recursos humanos: libros, computadores y tables, rompecabezas, balanza, microscopios, lupas, tangram, cubo soma, fotocopias. juegos de mesa y materiales elaborados por los niños. |
| Diseño de actividades en Kahoot, Quizziz y Educaplay. Empleo y Diseño de videos educativos mediante Powtoon, Power Point y presentaciones de Google | Empleo de la gamificación con el fin de aprender y jugar. Uso del video como herramienta de apoyo didáctico. Utilización de YouTube como un portal de búsqueda y publicación de videos educativos. | Trabajo en equipo. Aprendizaje significativo. Trabajo en equipo. Aprendizaje significativo | Para esta segunda actividad los pasos a seguir fueron: 1. Consulta bibliográfica sobre la gamificación en la educación. 2. Revisión de las herramientas. 3. Aprendizaje en el diseño actividades. 4. Diseño de las actividades. 5. Ejecución y publicación de las actividades en la página web https://mi-aula-matematica.webnode.com.co/ Para esta tercera actividad los pasos a seguir fueron: 1. Consulta de bibliografía y exploración en la web. 2. Exploración de Powtoon, Genially, presentaciones en Google, Bitmoji. 3. Diseño de videos. 4. Creación de un canal en YouTube. Publicación de videos en el canal. Búsqueda y empleo de videos de los canales como Aula 365 y Happy Learning. | 5. https://quizizz.com/admin/quiz/5cfd95b4626aa1001a66cf79/fracciones-equivalentes 6. https://quizizz.com/admin/quiz/5f28bdce383ba2001b2c9232/la-divisi%C3%B3n 7. https://quizizz.com/admin/quiz/5f1ea8495ac927001b53c50f/sistema-digestivo-n%C3%B1os-grado-tercero 8. https://app.quizalize.com/library/R3JvdXA6NDJkODczTHMzBINi00Y2JjIThlNmZGRkNjZmZEVYTHl 9. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/3165958-universo.html 10. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2986207-humedales.html 11. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/3124513-celula.html 12. https://create.kahoot.it/details/03a8fe3b-d301-4e63-9760-135101ca7ff5 13. https://www.youtube.com/@aulamatematicarociorobayo9139 |

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2

Tabla 2. Evidencias fotográficas



Fuente: elaboración propia.