

## GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN SECUNDARIA

**John Alexander Murcia Alzate<sup>1</sup>**  
jmurciaindustrial@gmail.com  
**ORCID:** 0009-0000-6840-5811  
**Universidad Pedagógica  
Experimental el Libertador (UPEL)**

**Ginnet Faisuly Vargas Daza<sup>2</sup>**  
ginnet.vargas91@gmail.com  
**ORCID:** 0009-0008-1843-2510  
**Universidad Pedagógica  
Experimental el Libertador (UPEL)**

**Efraín Rivera Jiménez<sup>3</sup>**  
efrainriverajimenez1@gmail.com  
**ORCID:** 0009-0008-0824-4954  
**Universidad Pedagógica Experimental el Libertador (UPEL)**

**Recibido 27/03/2025**

**Aprobado: 17/06/2025**

### RESUMEN

Este artículo se fundamenta en el análisis de una estrategia didáctica orientada al desarrollo de habilidades geométricas espaciales empleando la gamificación como una técnica de aprendizaje significativo articulada con la implementación de actividades de ámbito educativo que permitan afianzar el conocimiento sobre la geometría y sus diferentes temáticas de estudio en estudiantes de grado octavo y noveno, con edades comprendidas entre los 12 a los 14 años. Asimismo, se contextualiza cada uno de los conceptos geométricos con elementos cotidianos o experimentales del estudiante, para aportar de manera significativa en los diferentes procesos de enseñanza y aprendizaje, y en consecuencia concienciar en el aprendizaje de la geometría a partir del diseño de unidades didácticas que acerquen la interpretación y explicación del mundo. El enfoque de esta investigación es mixto, ya que se adoptan elementos del método cuantitativo, como la recolección y análisis de datos numéricos que permiten medir variables y establecer relaciones estadísticas y el método cualitativo, centrándose en la comprensión de los fenómenos sociales a través de la entrevista y la observación de los estudiantes.

<sup>1</sup>Docente de Matemáticas en la I.E Riosucio, Caldas, Colombia. Especialista en pedagogía (U. de Caldas) y Magíster en Didáctica (U. Internacional de la Rioja, UNIR). Doctorando en educación UPEL – IPRGR Contacto: jmurciaindustrial@gmail.com.

<sup>2</sup>Docente de matemáticas en la I.E.D. Pablo VI, Sopó, Cundinamarca, Colombia. Magister en Didáctica de la Matemática en Educación Secundaria y Bachillerato (U. Internacional de La Rioja, UNIR). Doctorando en educación UPEL – IPRGR Contacto: efrainriverajimenez1@gmail.com

## GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN SECUNDARIA

### REPORTE DE INVESTIGACIÓN

En este sentido, se articuló el modelo los niveles de Van Hiele, cuyo objetivo es favorecer el desarrollo y avance de cada uno de los procesos metacognitivos del estudiante con habilidades de pensamiento geométrico. Como resultado final, se concluye que la motivación y el interés captado por la gamificación, hace que los estudiantes se apasionen por el estudio de las diferentes temáticas, convirtiéndose en creadores de su propio conocimiento y generando así un aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** *Aprendizaje significativo, gamificación, geometría, propuesta didáctica.*

## GAMIFICATION AND MEANINGFUL LEARNING IN TEACHING GEOMETRY IN SECONDARY SCHOOL

### ABSTRACT

This article is based on the analysis of a teaching strategy focused on developed spatial geometry skills using gamification as a meaningful learning technique articulated with the implementation of educational activities that allow students in eighth and ninth grades, aged 12 to 14 to strengthen their knowledge of geometry and its various study topics. Likewise, the study seeks to contextualize each geometric concept through every day or experiential elements familiar to students, thus contributing meaningfully to the teaching and learning processes. In doing so, it also promotes awareness of geometric learning through the design of didactic units that facilitate the interpretation and explanation of the world. The proposal aims to develop spatial-geometric skills using gamification as a technique for meaningful learning, as it integrates the core principles of gamification into educational activities. The research adopts a mixed-methods approach, incorporating elements of the quantitative method—such as the collection and analysis of numerical data to measure variables and establish statistical relationships—and the qualitative method, which emphasizes understanding social phenomena through student interviews and observations. In this context, the Van Hiele model was integrated, with the objective of supporting the development and progression of students' metacognitive processes related to geometric thinking skills. As a final outcome, the study concludes that the motivation and interest generated through gamification lead students to engage passionately with the subject matter, transforming them into creators of their own knowledge and, consequently, promoting meaningful learning.

**Keywords:** *Meaningful learning, gamification, geometry, didactic proposal.*

## INTRODUCCIÓN

La metodología estratégica convencional para la transmisión de conocimientos, con apuntes, etapas, horarios y trabajo idéntico para todo el alumnado, está siendo sustituida gradualmente por metodologías docentes más orientadas a la inclusión del mismo en la construcción de su propio conocimiento, adaptándose a sus ritmos individuales y personales según sus particularidades cognitivas y psicológicas. Es por esto, que, los docentes hoy en día, proponen actividades pedagógicas innovadoras, variadas y participativas en las aulas. Siguiendo las recomendaciones para garantizar el éxito de todo el alumnado, estableciendo apoyos e intervenciones que faciliten el aprendizaje en contextos educativos formales y no formales. Adaptando los avances tecnológicos de la sociedad, investigando los posibles usos de los diversos recursos tecnológicos disponibles actualmente como plataforma para aumentar el interés de los estudiantes y convertirlos en participantes activos en la construcción, aplicación y transmisión del conocimiento, llevándolos a ser protagonistas de su propio proceso de enseñanza y aprendizaje.

El implementar el uso de metodologías gamificadas lleva a optar por un enfoque abierto al aprendizaje desde una perspectiva cooperativa, donde se produce una interacción en el aula más enriquecedora y significativa: el aprendizaje entre iguales. Se incluyen propuestas de juego en el currículo, destacando la motivación y la empatía con el alumnado como herramientas de escolarización y socialización. Sirven como experiencias de aprendizaje interactivas donde todos los estudiantes forman parte de

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

un grupo y cada uno desempeña un rol según sus conocimientos, habilidades y características individuales. Se consideran factores como la percepción de la temporalidad, el aprendizaje auditivo y visual, la precisión y la velocidad en situaciones léxicas, mediante secuencias establecidas, el desarrollo de la autonomía mediante prácticas individuales y colaborativas en relaciones de duda-respuesta, el fomento de la autoestima y la alegría de aprender, incluyendo entornos cooperativos, lo que enriquece la experiencia educativa de cada participante, la creatividad, la adaptabilidad, la autonomía y el aumento del esfuerzo y la satisfacción para alcanzar un mayor rendimiento.

Por todo lo anterior, se puede definir la gamificación en el ámbito educativo mediante la integración de dinámicas, mecánicas y elementos característicos del arte lúdico en los procesos de instrucción, con el alto propósito de avivar la motivación, propiciar la participación activa y consolidar el compromiso de los discentes frente al conocimiento académico. Conforme a lo expuesto por Morales (2021), la gamificación trasciende la mera recreación en el aula, pues consiste en la dirección de experiencias formativas en las cuales la emoción, el desafío intelectual y la retroalimentación continua fungen como pilares esenciales en la consecución de objetivos educativos. Esta modalidad promueve de manera notable el aprendizaje activo, el desarrollo de competencias y la consolidación de la perseverancia, virtudes indispensables en los escenarios formativos contemporáneos. La correcta implementación de tales técnicas no solo convierte el espacio tradicional en un foro de interacción significativa, sino que,

además, logra acompañarse a las necesidades y expectativas de las generaciones nativas digitales. En tal virtud, la gamificación se erige como una estrategia didáctica de primer orden, capaz de renovar los procesos de enseñanza y aprendizaje y de propiciar saberes más hondos, perdurables y pertinentes.

Actualmente, una de las áreas del currículo educativo, en donde se presentan mayores inconvenientes en los procesos de aprendizaje, es el área de matemáticas, ya que la metodología tradicional y la falta de motivación e interés por parte de los estudiantes, hacen que los desempeños en esta asignatura no sean los mejores. Durante el desarrollo de este artículo, se develarán problemas observados en la enseñanza de la geometría, en donde, a pesar de la recurrencia con la que se abordan contenidos curriculares, el conocimiento significativo, ya que es común, que estos contenidos geométricos se han transmitido de forma memorística, poco amena y descontextualizada, evitando un desarrollo en las habilidades espaciales y de razonamiento geométrico importante para su formación académica. De acuerdo con López y Rodríguez (2021), la ausencia del uso de metodologías activas y la poca vinculación entre los contenidos geométricos y el entorno cotidiano de los estudiantes generan un bajo nivel de motivación y por ello un aprendizaje superficial.

Con el fin de contribuir a una posible solución a esta problemática, este artículo se centrará en el análisis del proceso de enseñanza de la geometría, observado en estudiantes de grado octavo y noveno de la Asociación Colegio Granadino, ubicado en el municipio de Villamaría, Caldas, Colombia, en alumnos con una edad entre los 12 y

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

los 14 años, quienes se encuentran en una etapa importante de su desarrollo cognitivo y académico, y cuyas temáticas, bien estructuradas y con metodologías en donde su función principal sea generar un aprendizaje perdurable, generará habilidades y competencias matemáticas requeridas en pruebas estandarizadas futuras e incluso en la solución de problemáticas de la vida cotidiana.

El problema surge de una inquietud persistente en el sector educativo: el desempeño deficiente en matemáticas, particularmente en geometría, a pesar de los esfuerzos pedagógicos llevados a cabo. Esta circunstancia se debe al empleo de métodos convencionales que privilegian la memorización por encima de la comprensión significativa. Para tratar este problema, se llevó a cabo un diagnóstico inicial a través de cuestionarios de enfoque mixto. Basándose en estos hallazgos, se sugerirán tácticas innovadoras que fomenten el aprendizaje relevante y contextual de la geometría.

En la actualidad hablar de matemáticas dentro del ámbito educativo actualmente, se ha evidenciado que, a pesar de los grandes esfuerzos y aportes pedagógicos por mejorar la calidad educativa en esta área, persiste con preocupación significativa frente al bajo rendimiento académico de los estudiantes en esta asignatura, especialmente en la rama de la geometría. Diversos estudios han señalado que las metodologías tradicionalistas centradas en la memorización de ecuaciones y procedimientos aritméticos- algebraicos, sin conexión alguna con la cotidianidad, han limitado el desarrollo del pensamiento geométrico y la comprensión conceptual (Godino, Batanero

& Font, 2007). Esta situación genera un rechazo hacia la asignatura y dificulta la adquisición de nuevos saberes y desarrollar las competencias matemáticas necesarios para los niveles educativos posteriores.

El grupo focal en que se desarrolló esta investigación son estudiantes de grado octavo de la institución educativa Colegio Granadino del municipio de Villamaría, Caldas, con edades comprendidas entre 12 a 14 años. Esta población presenta dificultades en el reconocimiento y uso de los poliedros, resolución de ecuaciones y comprensión de patrones, dichas competencias se presumen son desarrolladas y consolidadas en grados anteriores (Radford, 2014). Así mismo, se evidencia una escasa aplicación de estrategias didácticas innovadoras que promueven el razonamiento lógico, la emancipación de los pensamientos métricos, geométricos y espacial, como la resolución de problemas contextualizados, aspectos claves para el aprendizaje significativo en geometría.

Con el fin de identificar elementos que conforman esta problemática, se aplicó un instrumento diagnóstico basado en competencias relacionadas con principios geométricos, figuras planas, movimientos en el plano, construcción y cálculo sólidos tridimensionales, tomando como técnica de recolección de información la encuesta preguntas semi abierta con datos cuantitativos y cualitativos con una finalidad investigativa y diagnóstica. Para esto, se tomó una muestra de 64 estudiantes, en grados superiores de la Asociación Colegio Granadino del municipio de Villamaría, Caldas, institución que sirvió como espacio de observación a las prácticas pedagógicas

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

de los docentes relacionados en la enseñanza de la geometría, analizando el bajo el dominio de conceptos geométricos, debido a la falta de aprendizaje contextualizado y significativo. Lo anteriormente expuesto se puede evidenciar en la figura 1, en donde se analizan los resultados develados en diez preguntas escogidas y categorizadas, desde allí se reveló que las grandes falencias se concentraban en los puntos 1, 4, 5 y 10, relacionados con la formación, estructura y cálculo de volúmenes de poliedros.

**Figura 1. Resultado encuesta conceptos geométricos.**



Nota. Tabla Frecuencia Vs Pregunta. Elaboración propia

De la encuesta realizada, se evidencia que el 54,5% de los estudiantes contestaron incorrectamente frente a un 45,5% siendo un margen de desempeño bajo y significativo, en relación al diseño de las preguntas, contiene competencias de niveles inferiores al actualmente cursado, esto implica que existen errores eminentes frente a las habilidades y pre saberes geométricos, que de no ser corregidos oportunamente, posiblemente contribuirán a cimientos erróneos y aumente las dificultades para aprender contenidos en las ramas de la trigonometría y el cálculo, previstos en grados superiores.

Frente a lo anteriormente develado, es fundamental reconocer que la importancia en la enseñanza de la geometría debe alcanzar mejores acciones pedagógicas que simplemente transmitir definiciones y propiedades formales, sino en transfigurarse en un medio que promueva el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático espacial, la visualización y la capacidad de absorción de información. En este sentido, Duval (1998) establece que el pensamiento geométrico requiere de una coordinación de diferentes ámbitos: verbal, gráfico y simbólico, para comprender adecuadamente el objeto matemático. Por esta razón la inclusión dentro del proceso de la didáctica que integre estrategias desde la manipulación, construcción, visualización y contexto problemas, resulta clave para fomentar la construcción de aprendizajes significativos, especialmente en la etapa inicial del bachillerato.

La implementación de estrategias lúdicas como la gamificación no solo tiene como objetivo innovar y despertar el curiosidad e interés de los estudiantes hacia el conocimiento matemático, en particular, sino que busca consolidar aprendizajes activos a través del trabajo colaborativo y a partir de la solución de diversos desafíos. Según Sánchez, Muñoz y López (2020), este tipo de enfoques permiten potencializar la motivación intrínseca, aumentando la participación de los estudiantes y por ende el rendimiento académico, específicamente en las áreas fundamentales y tradicionalmente percibidas como complejas. Por ello, esta investigación se encuentra fundamentada en el diseño de actividades gamificadas con un sólido propósito

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

pedagógico y articulados con los derechos básicos de aprendizaje y estándares establecidos por Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el área de matemáticas.

Una vez identificada la estrategia adecuada para los procesos pedagógicos frente a la adquisición de saberes matemáticos, en geometría y los poliedros, se pueden cumplir con mayor grado de significancia los siguientes estándares establecidos por Ministerio de Educación Nacional (2003):

- Analiza e identifica las características de distintos cuerpos geométricos, utilizando el lenguaje geométrico adecuado.
- Construye secciones sencillas de los cuerpos geométricos, a partir de cortes con planos, mentalmente y utilizando los medios tecnológicos adecuados.
- Identifica los cuerpos geométricos a partir de sus desarrollos planos y recíprocamente.
- Resuelve problemas de la realidad mediante el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, utilizando los lenguajes geométrico y algebraico adecuados.

A partir de lo anteriormente expuesto, se establecen los objetivos específicos que orientan el cumplimiento del objetivo general de la investigación, la cual parte de la siguiente pregunta central: ¿Es posible mejorar la enseñanza de la geometría en estudiantes de básica media, a través del diseño de una unidad didáctica de intervención basada en la gamificación, el cual promueva el aprendizaje significativo?

Para ello, se propone como objetivo general diseñar un programa de intervención didáctica basado en estrategias de gamificación para optimizar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en estudiantes de 12 a 14 años de edad, en los grados octavo y noveno, en la Asociación Colegio Granadino del municipio de Villamaría, Caldas, Colombia.

Para la consecución del objetivo general se ha planteado como objetivos específicos: primero, diagnosticar los saberes previos que tienen los estudiantes en los conceptos y elementos básicos geométricos que dan origen a las figuras geométricas, para detectar fortalezas y debilidades conceptuales. Segundo, identificar los conceptos más relevantes de la gamificación en la educación para su aplicación. Tercero, Investigar las ventajas, desventajas, elementos y trascendencia de la gamificación en la educación. Por último, evaluar el impacto del programa de intervención en el aprendizaje de los estudiantes.

A continuación, se expone el marco teórico de este estudio, que es esencial para respaldar conceptualmente las estrategias de enseñanza sugeridas. Su relevancia reside en que facilita entender los principios pedagógicos y psicológicos que apoyan la implementación de técnicas novedosas como la gamificación y el aprendizaje relevante en el ámbito educativo. Este segmento proporciona un estudio exhaustivo de las teorías y métodos que guían la intervención, demostrando cómo estos pueden favorecer el progreso de habilidades matemáticas. Así, el marco teórico no solo

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

establece el contexto de la propuesta, sino que también avala su relevancia y factibilidad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Gamificación es un término que ha cobrado importancia en los últimos años a raíz del auge de las tecnologías digitales y la creciente conexión de los jóvenes a las redes sociales. La gamificación se define como el uso de tecnología y la mecánica de los juegos para incentivar comportamientos deseables, esta metodología, según Pardo et al (2020), al integrar elementos lúdicos en contextos educativos, favorece la motivación, la participación activa y el desarrollo de competencias clave en los estudiantes. Su origen se remonta a la creación de videojuegos digitales y de máquinas recreativas a finales de la década de 1970 y principio de 1980, pero en su evolución ha ido dando lugar a distintas vertientes y definiciones. De esta forma, la gamificación se refiere al uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos, destacando el uso de teorías psicológicas para el diseño de los juegos, y que se caracterizan por el uso de elementos como cumplir metas, puntos, competencia, reglas, historia, entre otros. En este sentido, esta metodología utilizaría las formas de entretenimiento y diversión con el objetivo de integrar elementos que motiven el aprendizaje o la participación de los alumnos.

Por otro lado, el aprendizaje significativo, más que un simple proceso vinculante de conexión de ideas, se caracteriza por la percepción de significado a dicha conexión por parte del aprendiz y esta apropiación no es activa y no debe de ser interpretada como un traslado directo e inmediato. De acuerdo con Moreira (2012) el aprendizaje

significativo requiere la integración de saberes anteriores con nuevas vivencias de forma activa, crítica y contextual para afrontar los desafíos de un mundo que cambia continuamente. El enfoque constructivista tiene como idea base el hecho de que cada individuo no aprende los textos, sino que construye algunos objetos a partir de los mismos. Por tanto, convertir el texto que el aprendiz recibe en un objeto cognitivo de las estructuras de conocimiento previas del mismo, que se convierte en aprendizaje significativo, irá a depender de las experiencias e interacciones previas constituyentes de dichas estructuras. Para ello, se requiere que el aprendiz se involucre activa y directamente en el proceso cognoscitivo y que lo haga interactuando con la realidad a través del empleo de sus sentidos, ya sean estos, los que detectan los aspectos emocionales o educativos de los estímulos.

La noción de gamificación es contemporánea debido al avance y popularización de los videojuegos en la última década, constituyendo un fenómeno relativamente nuevo, Navarro et al (2021) afirman que el término proviene del anglicismo *gamification*, el cual describe todas aquellas actividades que utilizan con fines no lúdicos elementos de diseño de juegos. Los mismos elementos y características pueden ser utilizados para captar el interés y la participación activa en los aprendizajes, constituyendo un medio innovador de presentación de contenidos. Esta misma concepción proviene de la idea de que es posible extraer elementos de los videojuegos y trasladarlos a los distintos espacios formativos que se realicen para darle sentido y motivar cualquier contenido y/o aprendizaje que se trate.

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

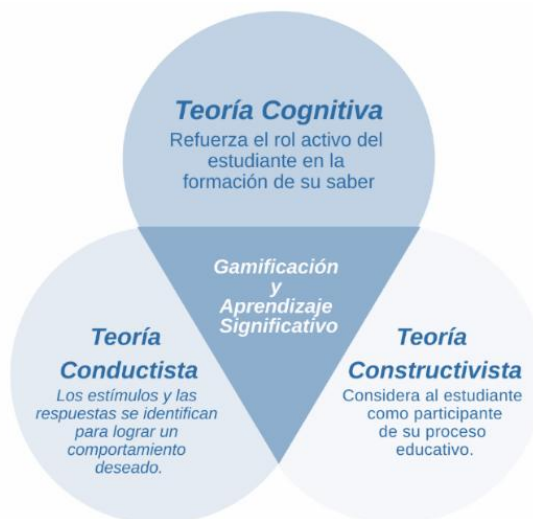
Lo interesante de esta técnica no sería sólo la posibilidad de introducir una nueva forma de enseñar unos contenidos, sino que además, ya que los videojuegos están hechos a conciencia y trabajo de campo para captar la atención del alumnado para que realicen una relación entre lo lúdico y lo formativo, basta con aplicar las dinámicas que realizan los videojuegos en el aula para crear una realidad paralela donde los alumnos se sientan como en casa; y transformar el aula real en un juego en el que participen activamente, de esta forma, no solo se está poniendo en práctica los contenidos curriculares del área, también, se despierta el interés y la motivación en los estudiantes por aprender, lo que contribuye al fortalecimiento de habilidades cognitivas que van más allá del lenguaje verbal (Torres, 2020).

Las teorías del aprendizaje son el fundamento para entender cómo los alumnos obtienen, asimilan y emplean el saber en distintos escenarios. Estas teorías proporcionan esquemas conceptuales que guían las prácticas de enseñanza y facilitan la elección de estrategias pedagógicas apropiadas de acuerdo a las demandas del estudiantado. La teoría conductista, la teoría cognitiva y la teoría constructivista son las tres teorías que se ha tomado en cuenta para analizar el aprendizaje significativo mediante herramientas de gamificación, sin embargo, también hay aspectos del aprendizaje significativo y la gamificación que necesitan ser entendidos dentro de la teoría de las múltiples inteligencias y de la nueva pedagogía, que forman parte del aprendizaje de los alumnos participando en su propio proceso educativo.

La teoría conductista, primero, establece que todos los comportamientos están determinados por condiciones ambientales, es decir, toda actividad del organismo está dada por las condiciones del medio externo que determinan el comportamiento, en donde se puede notar un estímulo y la respuesta frente a ese estímulo, y sus condiciones deben ser identificados para que se pueda lograr una modificación de un comportamiento deseado; es conocido que la repetición y la retribución positiva también forman parte de esta teoría, según Mayor (1985) desde este punto de vista, el objetivo final de la enseñanza es conseguir que los estudiantes demuestren comportamientos que evidencien el aprendizaje de los contenidos y competencias establecidos.

En esta investigación, la teoría conductista está intrínseca en la gamificación, por lo tanto, cada vez que una actividad de aprendizaje planteada es premiada o evaluada, se presenta como un comportamiento deseado, premiado todas las veces que sea posible la respuesta correcta, con el objetivo de que el comportamiento deseado se reafirme, llegando al punto de actuar o mantener el comportamiento cuando se presentan situaciones similares al medio construido, de esta forma, de acuerdo con el mismo postulado de Mayor (1985) el conductismo destaca la aplicación estratégica de incentivos (reforzamiento positivo) para incrementar la posibilidad de que se repitan las conductas deseadas. En la figura 2, se observa una triangulación de estas teorías y como se relacionan entre si para buscar un objetivo en común en la educación.

**Figura 2. Triangulación de las Teorías del aprendizaje**



Finalmente, con respecto a la teoría cognitiva, es importante considerar que si bien en el aula convencional el docente importa el contenido, presenta su forma a explicar a los estudiantes y no está permitido continuar más allá de la explicación, limitando la participación y reflexión que cada estudiante puede ejercitar; la gamificación nos permitirá construir nuestro propio relato por medio de la narración del docente para después ir creando nuestro propio camino y finalmente llegar al intento de comprensión de las características del lugar que se está simulando, de esta forma se refuerza el rol activo del estudiante, como lo manifiesta Pozo y Gómez (2021) resaltando que los estudiantes no son simplemente receptores de información, sino que colaboran de manera activa en la formación de su propio saber.

La teoría del aprendizaje significativo propone que el aprendizaje se realiza mejor si los nuevos conocimientos están relacionados con ideas o conceptos significativos que ya posee el alumno. Por lo tanto, se podría entender el aprendizaje significativo como aquel que se produce cuando existe un constructo previo en la estructura cognitiva del individuo que permita el enlace de la nueva información, en donde el rol del docente es guiar a los alumnos a reflexionar sobre la nueva información y su vínculo con lo que ya conocen fomenta un aprendizaje más profundo y perdurable, de esta forma para Ausubel et al (2020), la vinculación del conocimiento no debe ser obligada o memorizada, sino que debe poseer un significado inherente para el alumno.

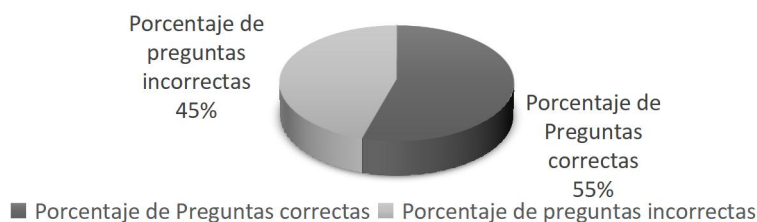
Para que eso ocurra, es necesario que el nuevo contenido de aprendizaje se presente con un grado de complejidad acorde con el nivel de conocimientos existentes del aprendiz. También se debe tener en cuenta el grado de equivocación del nuevo saber cuándo establezca el enlace con lo que ya posee. Suponiendo que en el grupo de alumnos se pueda encontrar así, es recomendable dar el nuevo contenido en diferentes grados de dificultad. En este sentido, los contenidos se pueden presentar para todos los alumnos en primer lugar de forma simple, para pasar con posterioridad a la complejidad, o bien inicialmente presentar a todos los alumnos el contenido con nivel de complejidad alto.

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

La Geometría adquiere gran importancia en el currículum de educación básica por diferentes motivos y sobre todo por los avances en la enseñanza de las Matemáticas que sostienen que los alumnos no deben quitarle importancia a esta área, porque además de ser una ciencia mental que proporciona experiencias de distinto tipo, logra que el estudiante vea sus limitaciones y sus modificaciones, permite relacionar lo estático con lo dinámico, permite desarrollar el sentido de métrica tanto en lo que se conoce y se percibe del entorno, como en lo que se sabe en la dinámica de los cuerpos, da una noción precisa de número y medida, a través del movimiento perpetuo que exigen los cuerpos sólidos, los juegos, las experiencias de distintas direcciones, convirtiendo al estudiante en protagonista de la creación de conocimiento a partir de la manipulación de elementos geométricos.

En la enseñanza y el aprendizaje de las distintas disciplinas matemáticas, se puede observar que la Geometría es la que tiene un mayor desarrollo temporal en la vida de los niños y adolescentes tanto en la primaria como en la secundaria, ya que permite facilitar a los mismos una participación activa en las situaciones y una interacción real y contextualizada con los elementos de esta área. Como señalan Font et al (2020), una enseñanza de la geometría basada en la experiencia práctica y en el uso instrumental adecuado favorece la comprensión profunda y duradera de los conceptos, lo que garantiza que estos conocimientos creados, sean mas significativos y perdurables.

**Figura 1. Porcentaje General de Desempeño Encuesta.**



Una de las preocupaciones que hoy en día se perciben en las aulas de clase, es la poca comprensión de diferentes temáticas, convirtiéndose en un aprendizaje a corto plazo, sin ser este significativo para el estudiante, esto debido a las malas prácticas docentes, tal como se observa en la figura 3, de la encuesta realizada sobre el concepto de poliedros en grados superiores (Anexo S), en donde no hay una comprensión del tema por la poca contextualización que se tuvo o que se tiene de este en grados anteriores o la falta de estrategias que motiven y conecten al estudiante con el tema tratado. Según Cody Blair, citado en Moll (2019) señala al respecto “el porcentaje de retención de información solo se recuerda el 5% de lo escuchado, el 75% de lo que se practica y el 90% de lo que se enseña a otro”.

**Tabla 1.** *Niveles de Razonamiento de Van Hiele aplicados a la actividad.*

| NIVEL 1                                                                       | NIVEL 2                                                                                                        | NIVEL 3                                                                                                                                                                 | NIVEL 4                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Percibe objetos como unidades no formadas por partes.                         | Percibe objetos formados por partes y dotados de propiedades, pero no identifica la relación entre las partes. |                                                                                                                                                                         |                                                                              |
| Describe objetos por su aspecto físico.                                       | Describe objetos de manera informal por medio del reconocimiento de sus componentes y sus propiedades.         | Describe figuras de manera formal, comprende el papel de las definiciones y requisitos que la hacen correcta. No comprende la estructura axiomática de las matemáticas. | Comprende la estructura axiomática de las matemáticas.                       |
| Diferencia y clasifica objetos por semejanza y diferencias físicas generales. | No clasifica lógicamente                                                                                       | Clasifica objetos lógicamente. Realiza razonamientos lógicos. Comprende pasos de razonamiento lógico.                                                                   | Realiza razonamientos lógicos formales.                                      |
| No reconoce los componentes y las propiedades de los objetos.                 | Deduce relaciones entre los componentes o nuevas propiedades partiendo de la experimentación.                  | Descubre propiedades nuevas partiendo de relaciones con razonamiento formal.                                                                                            | Acepta la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas. |

Nota: Tabla de aplicación de los niveles de Van Hiele adaptada de García (2006).

Es necesario establecer, que, para una buena comprensión de los temas geométricos, seguir paso a paso los Niveles de Van Hiele, según Jaime (1990), estos, son una teoría que postula que el pensamiento y razonamiento geométrico de los estudiantes progresa de manera secuencial a lo largo de los años. Estos niveles

explican cómo los estudiantes desarrollan su capacidad para razonar sobre la geometría, dividiendo este proceso en cinco etapas consecutivas y jerárquicas: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor. Cada uno de estos niveles representa una forma más avanzada y compleja de comprensión de los conceptos geométricos. En la Tabla 1, se puede evidenciar estos niveles y la característica de cada etapa, de esta forma proporciona un marco para comprender las dificultades que los estudiantes pueden encontrar en el aprendizaje de la geometría, permitiendo a los docentes diseñar actividades didácticas que se adapten al nivel cognitivo de cada estudiante.

La metodología utilizada es la investigación de tipo descriptiva, no experimental, con un diseño de campo y un enfoque cualitativo, que permitirá el análisis y la comparación posterior entre el grupo experimental y el grupo de control, dado que este tipo de estudio asocia variables sin realizar manipulación alguna, en tiempo real y del mismo escenario. Esto permite el análisis e interpretación de las diversas informaciones o datos obtenidos, tanto empleados para la recolección de datos como analizados posteriormente en las distintas fases del proceso investigativo. El escenario investigativo se desarrolló en un tiempo y espacio específico: Asociación Colegio Granadino, del municipio de Villamaría Caldas, y el mismo que corresponde con la elaboración del programa Gamificador de Geometría Sagrada hasta su aplicación, desde el 23 de agosto hasta el 10 de noviembre del 2021.

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

La población está constituida por dos grupos de estudiantes de grado octavo y noveno, estudiantes de la misma sección con los cuales ya se ha trabajado, con edades comprendidas entre los 12 y los 14 años. Se busca atender a un grupo específico y reducido para una mejor focalización y así utilizar el tiempo y análisis correspondiente para cada grupo. La muestra se estableció de manera intencional, tomando bajo criterios específicos la elección de una única paralela por grado. Determinándose los grupos en los siguientes términos: énfasis de la química/ tecnología /biología. Tomando como muestra a los alumnos de las divisiones físicas matemáticas en la que se elaborará e implementará, seleccionando a los dos grupos de octavo A y noveno B.

Para llevar a cabo el diseño de este estudio, se considera el enfoque de investigación cualitativa que está orientado hacia la comprensión y la reconstrucción del mundo real. Concretamente, se considera un diseño de carácter descriptivo, ya que solamente se describe y analiza una realidad sin la intención de manipularla. Se realiza un estudio de caso ya que permitirá explorar y describir en profundidad un fenómeno en el contexto real en el cual acontece. La población que conformó el estudio está compuesta por estudiantes de octavo y noveno grado de la Asociación Colegio Granadino, ubicada en el barrio La Florida, sede principal, en el municipio de Villamaría, Caldas.

Estas personas pertenecen a una condición socioeconómica de estrato 5 y 6 según el sistema de estratificación colombiano. Sin embargo, se tiene considerado

cuatro estudiantes de dos grupos de grado noveno se ubican en un barrio aledaño que es estrato 4 y que al ser consultados como contrapartida por su desempeño académico negativo y funcionarios de la Institución refieren que en su mayoría tienden a alejarse de su barrio habitual y continuar en el colegio ya fuera por problemas externos. Una vez hecha la identificación del fenómeno objeto de estudio y con la consulta previa con el Grupo de Investigación en Didáctica de la Matemática, se busca establecer, a través de un estudio de caso, el uso de dinámica de juego y cómo este crea estrategias de aprendizaje en tres de los tópicos más utilizados en el desarrollo de la geometría.

La población de estudio esta determinada en dos grupos, uno conformado por 31 estudiantes de grado octavo y otro grupo conformado por 33 estudiantes de grado noveno pertenecientes a la Asociación Colegio Granadino, del municipio de Villamaría, Caldas. En la elección los informantes clave se buscaron que las características de los participantes tuvieran una mayor heterogeneidad a partir de: que no pertenecieran un mismo salón, escogidos de forma aleatoria; que pertenecieran al mismo nivel educativo; que se distribuyeran entre los géneros masculino y femenino y que presentaran diversas características socioeconómicas y culturales similares. Después del estudio previo, participación y sesiones de diagnóstico se seleccionaron 64 alumnos de la institución antes mencionada.

Los participantes se distribuyeron en un grupo de control de 31 alumnos de grado octavo y un grupo piloto de 33 alumnos de grado noveno, siendo clave la práctica en la construcción de algunas de las lecciones de práctica. En ambos grupos

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

se distribuyeron en aulas que no fueron especificadas para tal práctica, únicamente debieron contar con suficiente espacio donde poder manipular los diferentes materiales para la simulación mediante el uso de soportes visuales.

De acuerdo con la propuesta metodológica, para la recolección de datos y con base en la triangulación de métodos, se emplean diferentes tipos de instrumentos como: encuestas dirigidas a estudiantes de grado octavo y noveno; pruebas de conocimiento para contextualizar las actividades a desarrollar, actividades de aula e instrumentos de observación destinados a recolectar información sobre el nivel de aprendizaje significativo demostrado por los estudiantes a través de su interacción con los recursos; una rúbrica de evaluación del aprendizaje significativo para valorar cada dimensión del aprendizaje por designar, y para dar cuenta de un nivel de interacción on-line de los estudiantes mediante los recursos, se define un sistema de pautas y mediadores para que los docentes realicen una observación intencional, clara y fundamentada, y un registro diario de la observación intencional realizado por los docentes a cargo del grupo, en el que se identifica información relevante y pertinente para el análisis y valoraciones diarias del aprendizaje de los estudiantes.

Los instrumentos superan las limitaciones de la aplicación única de un enfoque o de un método de recolección de datos frenando su aplicación en la búsqueda de respuestas para comprender el fenómeno estudiado aprobado desde diferentes perspectivas, es decir que permite obtener información desde diferentes construcciones semánticas de investigación frente a un único enfoque o metodología de recolección.

Los instrumentos de observación, sean tanto estructurados como no estructurados, conllevan a la observación a partir del control establecido ante los acontecimientos, dejando referencias con respecto a temas y situaciones específicas de los estudiantes, de esta forma, se valida lo establecido por Mendoza y Ávila (2020) donde enfatiza que los instrumentos de recolección de datos son esenciales para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en una investigación.

La geometría es un área del conocimiento que estudia características referidas a elementos bidimensionales, tridimensionales, dimensiones, estructuras de superficie y espacios regionales, entre otros, mediante la utilización de clasificaciones, descripciones, análisis, relaciones, caracterizaciones, modelados, presentaciones, simulaciones, reducciones y excepciones. Sin embargo, su enseñanza presenta ciertas incidencias en particular: carece de concretud y de vinculación con la realidad cercana del alumno, presenta conceptos abstractos y un fuerte contenido memorístico y vasto vocabulario y sintaxis compleja. Uno de los enfoques que intenta dar solución a las problemáticas presentadas es la gamificación donde se trata de narrar un juego orientado a lograr un aprendizaje significativo a partir de la adquisición e interiorización de una serie de contenidos. Se parte de la premisa que estás organizando un juego para poder tener una serie de experiencias de aprendizaje y no al revés, ya que el juego previo se intoxicará de aprendizaje y no servirá para una formación 100% distendida y donde uno sólo puede hacer de jugador.

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

No obstante, en ciertas ocasiones se pueden dar versiones de gamificación donde no se realiza un juego en sí, sino más bien una ambientación, sin llegar a tener mecánicas de juego. Planteadas, así las cosas, el contenido del presente trabajo tiene como intención realizar una propuesta de actividades gamificadas, junto con su evaluación sobre una serie de aprendizajes significativos en el área de geometría a partir de la intervención en un aula de un colegio orientada hacia la educación integral y emocional de sus alumnos con un enfoque constructivista y según un diseño con una metodología ágil y basada en el aprendizaje basado en proyectos. Además, se utilizarán ciertos indicadores que nos permitirán establecer si ha existido o no un aprendizaje significativo dirigido a la geometría según la selección intencionada de una serie de aprendizajes previos a partir de actividades significativas. A la vez y debido a la variedad existente de las propuestas juegos gamificadas configuradas en el Barómetro de la diversión: la complejísima y variada interpretación sobre su uso que declaraban los alumnos no había quedado suficientemente reflejada en unas líneas.

La gamificación consiste en la incorporación de características de los juegos en actividades que no son necesariamente juegos, como un sistema de motivación adicional para los usuarios de dichas actividades. La idea, en última instancia, es despertar el interés en el usuario en la actividad para que se mantenga de forma constante practicando y alcanzando nuevos niveles, mejorando su nivel de vida o equipamiento, y siempre obteniendo recompensas en cada fidelidad o esfuerzo realizado. Se realizan avances por medio de un sistema de puntos cuyo “verde” denota

niveles cumplidos, sistemas de insignias que representan en forma de medallas u objetos logrados, y/o niveles que se van alcanzando con base a la experiencia acumulada. La motivación e interés por parte de los alumnos se mantiene de forma continua porque la especificidad de la retroalimentación siempre está centrada en el sistema de problemas o actividades planteadas.

Algunas de estas estrategias son: “Sinergizar” formando grupos heterogéneos de trabajo; Propiciar retos proponiendo un interesante escenario narrativo e interaccionando con el alumnado en actividades que implican de manera “lúdica”. El alumnado se convierte en un personaje especialmente dotado para el desarrollo del papel que cumple en una actividad lúdica, Aula invertida dentro del aula común con zonas lúdicas; Formación de equipos dentro de situaciones problema que introducen los contenidos curriculares en forma de juego, con finalidades muy específicas. Se plantea una situación inicial muy atrayente en días de evaluación (mayor carga horaria) y con base a esta se seleccionan una serie de retos, en donde se repasen temas anteriores y se complementan con temas actuales, cada actividad bien ejecutada por parte del estudiante, dará un punto positivo o un avance en la actividad gamificada.

La educación tradicional ha utilizado juegos en su enseñanza de forma artificial con el único objetivo de llamar la atención y potenciar el interés del alumno hacia la tarea que se le estaba solicitando realizar. La gamificación surge como paradigma innovador en la educación tradicional, es decir, se introduce la mecánica de juegos de una forma más natural en el aula para conseguir unos objetivos de aprendizaje y

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

mejora de la convivencia en el aula. En el contexto de la asignatura de geometría en educación secundaria se propone realizar diferentes actividades con carácter gamificado. Se plantea evidenciar algunas de estas prácticas gamificadas realizadas en el aula de geometría.

Una de las actividades propuestas consistió en resolver 10 enigmas geométricos sabiendo que 3 de ellos, elegidos al azar, correspondían a un juego de cartas geométricas. La dinámica de trabajo consistía en traer cada alumno/a tres enigmas geométricos resueltos relacionados con la geometría que habían trabajado en el aula conjuntamente; los enigmas debían de estar elaborados correctamente y específicos para cada uno de ellos. La asignatura estaba dividida en un total de cuatro grupos y cada grupo trazó 10 enigmas geométricos que intercambiamos para ser resueltos. La elaboración y presentación de enigmas geométricos entre diferentes grupos de un mismo criterio de enseñanza supervisado por el maestro era el objetivo y homenaje al grandísimo ilustrador español José Manuel Sánchez Marco, maestro sevillano creador de varios libros de enigmas geométricos en diferentes formatos para primaria y matemáticas.

Otra actividad planteada fue un juego de Parchís diseñado para repasar el conocimiento sobre áreas y volumen de figuras geométricas, relación entre geómetras y la construcción de la Geometría moderna. Para ello se construyó uno personalizado en formato digital y la duración estuvo estimada en clase una o dos semanas. Los dados fueron digitales y se ofrecía la prueba de construcción geométrica de volúmenes

de figuras geométricas. De igual forma, se puede utilizar el videojuego de Minecraft y explotar este recurso visual y gráfico, conformado única y exclusivamente con figuras geométricas, para que el estudiante explore el juego y lo analice desde una perspectiva más académica, determinando áreas y volúmenes de las figuras existentes en juego de video.

La motivación es un hecho fundamental para el logro de aprendizajes significativos dentro de cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje, cada vez son más los docentes que tienen claro que para generar una motivación intrínseca en el alumnado es fundamental adaptarse a sus necesidades e intereses planteando tareas motivadoras que sean adecuadas en función de su nivel cognitivo. En esta línea, se afirma que la motivación de los alumnos se activa cuando estos perciben un estado de desafío en su trabajo, si la actividad provoca una sensación de entretenimiento o diversión y si hay un desarrollo de competencia personal que va más allá de los conocimientos previos.

En cuanto a las técnicas más motivadoras a la hora de plantear tareas, cada vez son más los docentes que incluyen procesos y sistemas que presentan características similares a las utilizadas en los videojuegos, como la narración de historias en los problemas planteados, dar acceso a desvelar secretos en cada avance, también el plantear tareas que conectan con lo que los alumnos están viviendo, o simplemente el proporcionar premios y recompensas ha conseguido que las aulas sean más participativas e interactivas. Cuando un alumno busca un significado en la actividad a

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

partir de una serie de experiencias significativas de forma estructural e intencional el aprendizaje es más profundo, duradero y transferible. Al entender la importancia de los contextos y las situaciones laborales en las que deben desempeñar su labor como futuros docentes.

Para el análisis de resultados se ha elegido el análisis conjunto de datos cualitativos y cuantitativos. Los resultados obtenidos a través de la rúbrica de evaluación y evaluaciones matemáticas, así como de las declaraciones de los alumnos a través de las entrevistas personales, nos han servido para obtener información tanto objetiva como subjetiva, que consideramos necesaria a la hora de hacer una evaluación global sobre la propuesta didáctica llevada a cabo. La aplicación de la rúbrica de evaluación en ambos entrenamientos sólo una vez al final de la tarea supuso que la valoración de los distintos aspectos del sistema educativo, que podría haber variado en el transcurso de la misma en función de las primeras valoraciones realizadas comparables en investigación educativa, en lo que considera los cuatro componentes de esfuerzo, adquisición de nuevas herramientas, rejilla o redes con esos elementos y producto final o entregable; esta valoración de los alumnos ha servido para poner en cuestión los resultados de la evaluación matemática y comprobar la posibilidad de análisis del discurso complementario.

Un tratamiento interrelacionado de variables de diferente naturaleza como han sido las relacionadas con estilos de aprendizaje de los estudiantes dentro del grupo experimental incluía el análisis de instrumentos de medida de adquisición en el pos-test

evaluador dentro de cada nivel de aprendizaje, y, el uso de la aplicación herramientas tecnológicas dentro y fuera del aula; también hemos tratado de intentar poner datos objetivos a la educación en valores de la propuesta a partir del análisis de la aplicación de la rúbrica de evaluación a 64 muestras del alumnado previamente analizadas a partir de la visión de diversos elementos de un modo integral, tomando como límite de valoración cuantitativo las opiniones subjetivas de los alumnos al finalizar el proyecto.

Los resultados cuantitativos son representados por la comparación de promedios, así como el análisis de varianzas de los grupos bajo los distintos ambientes educativos: Geometría, Gamificación 1 y Gamificación 2. Este análisis corresponde a los instrumentos aplicados y ubicados en el cierre de la secuencia didáctica. Dentro del aprendizaje significativo, la investigación tradicional establece diferentes patrones de cognición y organización cognitiva. Entre las dimensiones a evidenciar reside el relacionar la enseñanza geométrica tradicional con los nuevos abordajes y proseguir esta interacción hacia la convexidad de las áreas admisibles junto con la implementación de los nuevos protocolos metacognitivos.

Para observar el promedio de aprendizaje integrado de cada grupo, para cada ambiente diseñado, se utilizan gráficos que representan a los alumnos de ambos cursos participantes. En cada gráfico se simplifican las unidades de análisis. A modo de ejemplaridad se exponen las dimensiones en relación con los aprendizajes significativos que demuestran las frecuencias acumuladas positivas y negativas generales. De esta manera se cuenta con resultados parciales desde cada grado al

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

final del tercer mes, con todos los integrantes del curso cuya identificación y responsabilidad pertenece a cada uno de ellos.

Las observaciones posteriores a la implementación permitieron detallar algunos aspectos que surgieron en relación con las experiencias de los estudiantes en el desarrollo de los talleres, sus reflexiones sobre las actividades en las que participaron, cómo abordaron la solución de los desafíos en el entorno virtual de aprendizaje, entre otros. Estos no se atrevieron a evaluar su aprendizaje, sino a expresar sus reflexiones sobre el trabajo realizado. Un análisis preliminar llevó a identificar los intervalos del tipo de datos seleccionados: problemas rutinarios, juegos o desafíos presentados y realizados y también actividades lúdicas repetidas como talleres para las estrategias metodológicas utilizadas en la asignatura de Geometría.

El análisis cualitativo especifica que los estudiantes consideran la metodología utilizada como atractiva y motivante; componentes como la diversión, la colaboración y el trabajo cooperativo fomentaron el rendimiento de los participantes. A continuación, se presentan las reflexiones de algunos estudiantes que participaron en el proyecto de investigación: «Para mí es importante porque me gusta aprender a través de actividades con mis compañeros, especialmente a través del juego», «El uso de juegos y actividades en clase me motiva más para asistir a la escuela», «Aprender matemáticas se ha vuelto un poco más fácil para mí ya que todos los recursos existentes me parecieron interesantes. Me hubiera gustado tener clases más prácticas para comprender mejor mi materia». Los estudiantes afirmaron que el clima de

confianza del grupo les permitió abordar actividades de ocio o estresantes con calma, manteniendo un buen ambiente de confianza entre los compañeros. El éxito tanto de las actividades lúdicas como del entorno virtual creado en el transcurso del trabajo dependió no solo de las actividades realizadas, sino, sobre todo, del clima creado que fortaleció la atmósfera de discurso, diálogo, debate e intercambio entre sus estudiantes.

Al observar los resultados, esta es una evaluación que permite observar y obtener información del proceso de aprendizaje que tienen los estudiantes. Dichos resultados permiten establecer que los estudiantes han desarrollado sus habilidades necesarias para resolver problemas de geometría de la vida diaria como también sus habilidades de razonamiento matemático, permitiendo así también el aprendizaje significativo.

Los resultados de la evaluación formativa referidas al Cuestionario Inicial aplicadas a dos secciones son similares gracias a que la actividad de juegos se introdujo con un diseño instrumental similar. Es así que en ambos se observó una actitud colaborativa y participativa que permite a los estudiantes resolver problemas de geometría mediante la verificación, el análisis de las variables y la solución del problema en la mayoría de los casos. En la segunda fecha de evaluación las calificaciones muestran una mejor velocidad de reacción y no de resolución, al terminar el tiempo para resolver el problema.

Esto se traduce en que el educando ya tiene los conocimientos necesarios gracias a la gamificación y por el uso de diferentes tipos de estrategias y recursos, no

## REPORTE DE INVESTIGACIÓN

solo desarrolla habilidades geométricas y espaciales, sino también potencializa otros factores como el social y competencias base como la resolución de problemas, además del trabajo colaborativo que , según Zepeda et al (2022) fomenta el crecimiento de competencias blandas en alumnos de nivel medio superior, potenciando su habilidad para colaborar en equipo, comunicarse de manera eficaz y tomar decisiones basadas en información.

La enseñanza por medio de juegos ha mostrado ser atractiva y efectiva para el aprendizaje significativo de los estudiantes en general. En el marco educativo colombiano, el enfoque por competencias ha tenido una mayor aceptación en los proyectos educativos institucionales, desarrollando estrategias didácticas blandas, entre las que se encuentra la gamificación, la cual se considera más que una simple herramienta para aprender, una estrategia motivacional que aprovecha el espíritu de competencia innato del ser humano, busca que el paciente sea dinámico al superar una serie de desafíos en un ambiente lúdico que le permita asimilar mejor los conceptos que está desarrollando. Así, se produce un ambiente propicio con materiales para apoyar la práctica educativa (MAPE) y fomentar el aprendizaje basado en problemas. En este sentido, y partiendo de la premisa que la matemática es una ciencia esencialmente teórico-axiomática y para algunos, meramente procedimental, se consolidan propuestas como Aprendizaje Orientado a Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas y las Matemáticas Dificultad Situada, que enriquecen y le abren nuevas

alternativas a la enseñanza, a partir de la identificación de los problemas matemáticos utilizados y manejados por los estudiantes.

Coherente con los postulados del aprendizaje significativo, la gamificación en un aula innovadora no sólo aumenta los niveles de motivación, interés y diversión, sino también potencia a través del diseño, los aprendizajes cognitivos y metacognitivos de estudiantes. Frente a estos desafíos el docente se enfrenta a un doble reto, por un lado, evaluar la eficacia real de la implementación de una gamificación orientada por reto a corto tiempo y gestionar las emociones de manera más efectiva, frente a las diferentes dificultades que pueden surgir en su diseño y puesta en práctica. Pero lo que parece claro es que la incorporación de nuevos recursos tecnológicos a las aulas de educación secundaria teniendo la gamificación como eje vertebrador incita a realizar un acercamiento y una revisión de los procesos utilizados para desarrollar uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo; el de desarrollar aprendizajes importantes y preparar a los estudiantes para convivir y manejar un mundo que parece cambiar a gran velocidad.

Por todo lo anterior, se detectaron un sinnúmero de beneficios en las actividades orientadas con la gamificación, según el diccionario de la Real Academia Española la palabra “Juga” proviene de la palabra Itálica “iuga” que significa yugo, bueyes sobre un carro, o algo que lleva otro. En la interpretación de simbolismo se puede interpretar lo que representa al actual significado de juegos, gamificación, o como dice la lectura gamification a la “técnica que facilitan la obtención de objetivos motivacionales de

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

usuario. El compromiso también se ve incrementado con las técnicas aplicadas en la gamificación. Otra de las características de la gamificación aplicada en educación es que mejora la productividad. Se busca mantener la atención de los estudiantes haciéndoles sentir como si estuvieran participando en un juego. También se produce un mejor entendimiento de los conocimientos implicados en la tarea productiva ya que los enfoques de gamificación generalmente cuentan con retroalimentación continua para la tarea desde el inicio y durante todo el proceso.

El profesor que aplica un plan dentro del enfoque de la gamificación refuerza adecuadamente a cada uno de los esfuerzos y avances presentados por los estudiantes. El efecto acumulativo del reconocimiento obtenido en la gamificación se traduce en una predisposición por parte del aprendiz hacia el aprendizaje significativo de las habilidades necesarias para conseguir el logro en el juego. Adicionalmente cabe mencionar el fenómeno de las comunidades de aprendizaje colaborativo que aparecen en el enfoque de la gamificación. En este caso el aprendizaje extrínseco es mucho más efectivo que la pura genética productiva del aprendizaje tradicional. La gamificación busca que cada uno de los estudiantes disfrute el juego con la motivación y satisfacción personal, y que todos se lleven a cabo un ambiente del juego optimizando el potencial pleno de formación.

Si bien la gamificación es un recurso eficaz para que estudiantes y docentes desarrollen habilidades, capacidades y conceptos, su implementación en el aula implica diversos desafíos. En primer lugar, la programación es un obstáculo importante, ya que

muchos centros educativos tienen un currículo estricto según las directrices oficiales. Una tarea de gamificación bien diseñada requiere una planificación a largo plazo con cierta flexibilidad para contemplar imprevistos o las necesidades de los estudiantes.

Además, crear espacios de aprendizaje gamificados implica el uso de herramientas específicas, como un sitio web completo y plataformas de desarrollo de aplicaciones o tecnologías inmersivas para entretener a los estudiantes. Algunas plataformas funcionan de forma similar, permitiendo a los docentes introducir tareas gamificadas en sus clases. Sin embargo, carecen de los elementos diferenciadores que debe contener una experiencia gamificada bien diseñada. Los elementos persistentes y específicos fomentan la participación de los estudiantes en la tarea propuesta más que una herramienta de una sola tarea. Estas herramientas no solo son fáciles de usar, sino que requieren poca capacitación; por lo tanto, podrían impulsar prácticas de gamificación sin planificación intencional ni descomponer el contenido de aprendizaje en hilos de habilidades, lo que lleva a trabajar en prácticas de aprendizaje profundo. Además, los docentes se ven sometidos a la presión de los exámenes, a menudo obligados a cumplir con currículos más estrictos que el diseñado. Esto los lleva a ignorar las demandas de los estudiantes respecto a las habilidades que desean desarrollar, especialmente en asignaturas como Matemáticas, donde la presión de los exámenes suele exigir acciones o directrices al profesorado. Las tareas gamificadas basadas en entornos de aprendizaje enriquecedores pueden sacrificar algunos objetivos de aprendizaje para fomentar el pensamiento crítico y creativo. Los diseños

de aprendizaje equilibrados no deben ignorarse para centrarse únicamente en habilidades específicas.

## CONCLUSIONES

El análisis de diferentes proyectos de aula realizados para dar solución a los problemas solicitados, indica la importancia de la Gamificación para generar un ambiente de enseñanza significativamente diferente con el mismo contenido. Además, cambia la actitud de los alumnos/as, pues superan todos los retos propuestos y se sienten satisfechos, experimentando un aprendizaje significativo y emocional significativo; ya que consideran que numerosas actividades se realizan en el aula. La implementación de la técnica de aprendizaje también ayuda a caminar a la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje de las aulas de secundaria, convirtiendo a los alumnos en protagonistas de su propia formación.

Para alcanzar el objetivo principal, se examinaron los conocimientos previos, los componentes fundamentales de aprendizaje que los alumnos deben comprender, los recursos requeridos y la consistencia del currículo necesaria. Esto resultó en una propuesta de intervención pedagógica fundamentada en la gamificación. En esta, los alumnos muestran un mayor interés en la clase, generan expectativa en cada uno de los desafíos planteados y genera un aprendizaje más relevante en la instrucción de la geometría.

Uno de los objetivos concretos propuestos consistía en examinar los saberes previos de cada alumno, con el fin de edificar un aprendizaje con una base firme. Se descubren grandes lagunas en los conceptos, lo que representa un impedimento en el proceso. Para ello, se estudió la relevancia de la socialización de cada una de las tareas llevadas a cabo, con el fin de crear conciencia sobre los fallos mostrados. Asimismo, llevar a cabo una retroalimentación continua sobre los temas y su contextualización.

En cuanto a las actividades lúdicas, estas pueden generar resultados sobresalientes si se estructuran con la precisión necesaria, de tal forma que se convierten en un enorme apoyo pedagógico, generando interés en los estudiantes y autonomía en sus procesos de aprendizaje, ya que la motivación para avanzar es constante. Adicionalmente, facilitan la adaptación de los contenidos a diversos estilos de aprendizaje, potenciando habilidades fundamentales como la solución de problemas, el razonamiento lógico y la representación espacial. La aplicación de actividades recreativas vinculadas a tecnologías digitales promueve la implicación activa, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, factores cruciales para un aprendizaje profundo. Así pues, la gamificación no solo fomenta la participación del alumno, sino que también promueve una educación más activa, inclusiva y acorde con las necesidades del estudiante.

Es crucial la transversalización de las actividades educativas con las distintas habilidades fundamentales y las habilidades intermedias que el alumno pueda

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

desarrollar, ya que esta propuesta de intervención no solo persigue la obtención de aprendizajes relevantes y perdurables, sino también, y en gran medida, la independencia y la expresión de valores personales y colectivos que producen ventajas en el estudiante a largo plazo.

Por todo lo anterior, se puede concluir que el aprendizaje significativo es de vital importancia en el rendimiento y desarrollo académico del alumnado, pues este tipo de enseñanza emocional significa diferentes aspectos. La motivación y desarrollo cognitivo del alumno/a propician su propio aprendizaje, generando un alto índice de interés en el alumno/a por las asignaturas que se imparten. La metodología utilizada genera interacción, motivación y participación de los estudiantes en el aula, siendo esta técnica gamificada la mas aceptada por una sociedad cada vez mas cambiante, digital e innovadora.

## Referencias

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (2020). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). Trillas. (Obra original publicada en 1968).
- Ausubel, D., Novak, & Hanesian. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barrantes López, M., & Balletbo Fernández, I. (2012). *Tendencias Actuales de la Enseñanza - Aprendizaje de la Geometría en Educación Secundaria*. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 18.
- Duval, R. (1998). Registers of representations, and the cognitive functioning of mathematical thinking. In English, L. (Ed.), *Mathematical reasoning: Analogies, metaphors, and images* (pp. 311–326). Lawrence Erlbaum Associates.
- Font, V., Godino, J. D., & Wilhelmi, M. R. (2020). Didáctica de la geometría: Una visión basada en el enfoque ontosemiótico. Editorial Síntesis.
- García, M., & Rodríguez, L. (2019). *La teoría de Van Hiele y su aplicación en el aula de geometría*. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 34(2), 112-125.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Hernández Mendoza, S., & Duana Ávila, D. (2020). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51–53.
- Jaime, A., & Gutierrez, A. (1990). *Una propuesta de Fundamentación para la Enseñanza de la Geometría: El modelo de van Hiele, Práctica en Educación Matemática*. Sevilla: Alfar.
- Kivkovich, N. (2015). *A Tool for Solving Geometric Problems Using Mediated Mathematical Discourse (For teachers and Pupils)*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7.
- López, M., & Rodríguez, C. (2021). *Metodologías innovadoras para la enseñanza de la geometría: Una revisión crítica*. *Revista de Educación Matemática de América Latina*.
- Mayor, J. (1985). *Aprendizaje y condicionamiento*. Alhambra Universidad, P 215.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: Grados 6º a 9º*. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85458\\_archivo\\_pdf1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85458_archivo_pdf1.pdf)
- Moll, S. (24 de 02 de 2019). *Cuando Aprender se convierte en una experiencia inolvidable*. Obtenido de Educación 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/opinion/aprendizaje-profundo/>
- Morales, M. (2021). *Gamificación educativa: estrategias para motivar el aprendizaje*. Editorial Trillas.

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

- Moreira, M. A. (2012). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Revista de Educación, 359, 438-452.
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I. J., & Femia, P. (2021). *La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (42), 507–516.}
- Pardo, A., Triviño, M. A., & Mora, B. (2020). *Atención a la diversidad en un sistema educativo inclusivo: la gamificación como metodología de aprendizaje*. Madrid: Pirámide.
- Pino-Fan, L. R., Assis, A., & Castro, W. F. (2015). Una caracterización del conocimiento didáctico-matemático del profesor: el caso del conocimiento sobre las funciones. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(3), 7–40.
- Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (2021). *Aprender y enseñar en la nueva cultura del aprendizaje*. Morata. P 45
- Radford, L. (2014). *Educación matemática: una visión sociocultural*. Editorial Bonilla Artigas.
- Sánchez, A., Muñoz, C., & López, A. (2020). La gamificación como estrategia innovadora en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 145–162.
- Socas, M. (1997). *El aprendizaje de las matemáticas: dificultades y estrategias en la enseñanza de la geometría*. Editorial Magisterio
- Torres, A. (2020). *Inteligencia Lógico - Matemática: ¿Qué es y cómo la podemos mejorar?* Obtenido de Psicología y mente: <https://psicologiymente.com/inteligencia/inteligencia-logico-matematica>
- Zepeda Hurtado, M. E., Cortés Ruiz, J. A., & Cardoso Espinosa, E. O. (2022). *Estrategias para el desarrollo de habilidades blandas a partir del aprendizaje basado en proyectos y gamificación*. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 13(25).